

T.C
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

**TAM SAYILAR KONUSUNUN GÖRSEL MATERYAL İLE
ÖĞRENİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK
BAŞARILARINA ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Ezgi KÖRÜKCÜ

İSTANBUL, 2008

T.C
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

**TAM SAYILAR KONUSUNUN GÖRSEL MATERYAL İLE
ÖĞRENİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK
BAŞARILARINA ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Ezgi KÖRÜKCÜ

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Sare ŞENGÜL

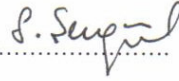
İSTANBUL, 2008

T.C
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

Ezgi KÖRÜKCÜ tarafından hazırlanan “TAM SAYILAR KONUSUNUN GÖRSEL MATERYAL İLE ÖĞRENİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK BAŞARILARINA ETKİSİ” başlıklı bu çalışma, 08.07.2008 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmzalar

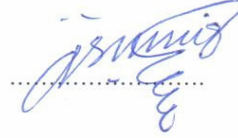
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sare ŞENGÜL

.....


Jüri Üyesi: Dr. Savaş BAŞTÜRK

.....


Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Ahmet Şükrü ÖZDEMİR

.....


ÖNSÖZ

“Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal İle Öğreniminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi” konulu tezimde görsel materyalin etkililiği materyali öğretmen ve öğrencilerin aynı anda kullanması ile Yapılandırmacılığın özü olan yaparak yaşayarak ilkesi sağlanmıştır. Diğer yandan öğretmenlere derste kullanabilecekleri materyaller sunması bakımından çalışma örnek teşkil etmektedir.

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca benden yardımlarını, sabrını ve zamanını hiçbir zaman esirgemeyen, değerli hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Sare ŞENGÜL’e, teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansa başladığımdan itibaren bana inanıp güvenerek destek sağlayan TÜBİTAK-Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB)’e teşekkürlerimi sunarım.

Bana her zaman güvenen ve beni destekleyen canım anneme, babama ve kardeşime şükranlarımı sunarım.

Haziran 2008

Ezgi KÖRÜKCÜ

ÖZET

TAM SAYILAR KONUSUNUN GÖRSEL MATERYAL İLE ÖĞRENİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK BAŞARILARINA ETKİSİ

Bu araştırma görsel materyal ile işlenen matematik dersleriyle geleneksel metotlar kullanılarak işlenen derslerin 6. sınıf öğrencileri üzerindeki etkilerini araştırmak üzere yapılmıştır.

Araştırmada “Tam Sayılar ve Tam Sayılarla İşlemler” konuları deney grubunda görsel materyal kullanılarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri ile işlenmiştir. İlköğretim 6. sınıflarda belirtilen bu konuların görsel materyal ile öğrenilmesinin, geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrencilerin matematik başarılarına, tutumlarına ve kaygılarına etkisi araştırılmıştır.

Araştırmanın evrenini 2007–2008 eğitim-öğretim yılı İstanbul ili, Avrupa yakasındaki bir ilköğretim okulunun, ikinci kademesindeki bütün öğrenciler, örneklemini ise ilköğretim okulunun 6-C ve 6-İ sınıflarında okuyan toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır.

Çalışmanın sonunda iki gruba son test, matematik tutum ölçeği ve matematik kaygı ölçeği yeniden uygulanmıştır. Ayrıca çalışmanın bitiminden sekiz hafta sonra son test hatırlama testi olarak yeniden uygulanmıştır.

Görsel materyal ile işlenen “Tam Sayılar ve Tam Sayılarla İşlemler” konuları ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve hatırlama düzeyleri geleneksel öğrenme yöntemine göre olumlu yönde farklılıklar oluşturmuştur. Fakat görsel materyal ile kullanımı matematik tutum düzeylerinde artmaya, matematiğe olan kaygı düzeylerinde azalmaya sebep olmasına rağmen bu durum istatistiksel anlamda fark oluşturmamıştır. Matematiğin algılanan yararları bakımından ise iki grup arasında istatistiksel açıdan, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Deney grubu ön ve son tutum puanları kıyaslandığında ise

deney grubu öğrencilerinin matematik dersine olan ilgilerinde artan yönde anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Mantıksal düşünme becerisi ile işlem bilgisi arasında ilişki bulunamamıştır.

Anahtar Sözcükler: Tam Sayılar, Görsel Materyal, Tutum, Kaygı, Mantıksal Düşünme

ABSTRACT

THE EFFECT OF LEARNING INTEGERS USING VISUAL MATERIALS ON 6TH GRADE STUDENTS' SUCCESS IN MATHEMATICS

The aim of this research is to explore the effects of Mathematics lessons, which are used visual materials and of the same lessons which are practiced according to the traditional methods, on students.

In this research, topics such as “Integers and Integers Operations” were studied using visual materials by experimental group and traditional methods by control group. The effects of these two different methods on students’ learning process, success, attitude and anxiety in 6th grade Mathematics were investigated.

The research includes the students in the secondary part of a primary school in Istanbul during the Academic Year 2007-2008. 60 students in 6-C and 6-İ were taken as samples for the research.

At the end of the operation, post-test, mathematics attitude scale and mathematics anxiety scale were applied once more to both of the groups.

Additionally when eight weeks passed after the research, the post-test practiced again as a remembering test.

Compared to traditional learning process, topics “Integers and Integer Operations” which were studied by 6th grade students according to using visual materials made a positive difference in students’ success, remembering in Mathematics.

On the other hand, although the learning process with using visual materials has lead to an increase in students’ attitude and a decrease in students’ anxiety level, this

situation hasn't made a difference statistically. There is not relation among logical thinking ability and operation knowledge in this research.

Key words: Integers, Visual Material, Attitude, Anxiety, Logical Thinking Ability

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xiv
BÖLÜM – I. GİRİŞ.....	1
1.1. PROBLEM DURUMU	2
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	5
1.2.1. Alt Problemler.....	5
1.2.2. Hipotezler.....	6
1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	6
1.4. SAYILTILAR.....	8
1.5. SINIRLILIKLAR.....	9
1.6. TANIMLAR.....	9
BÖLÜM – II: LİTERATÜR BİLGİLERİ.....	12
2.1. YAPILANDIRMACILIK.....	12
2.1.1. Matematik Dersinde Yapılandırıcılık.....	15
2.2.MATERYAL KULLANIMI.....	18
2.3. TAM SAYILARIN TARİHÇESİ.....	21
2.4. MANTIKSAL DÜŞÜNME.....	24
2.5. TUTUM.....	26

2.6. KAYGI	27
2.7. MATEMATİK DERSİNDE MATERYAL KULLANIMI VEYA TAM SAYILAR KONUSUNUN ÖĞRETİMİ İLE İLGİLİ YURTDIŞINDA VE YURT İÇİNDE YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	29
2.7.1. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar.....	29
2.7.2. Türkiye’de Yapılan Araştırmalar.....	34
BÖLÜM – III: YÖNTEM.....	40
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	40
3.2. EVREN VE ÖRNEKLEM	40
3.3. VERİLERİN TOPLANMASI.....	40
3.3.1. Veri Toplama Araçları	40
3.3.1.1. Tam Sayılar Başarı Testi (TBT)	41
3.3.1.2. Matematik Tutum Ölçeği.....	41
3.3.1.3. Matematik Kaygı Ölçeği.....	42
3.3.1.4. Mantıksal Düşünme Becerisi Testi	43
3.3.1.5. İşlem Bilgisi Testi.....	43
3.4. UYGULAMA SÜRECİ	44
3.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ	52
BÖLÜM – IV: BULGULAR VE YORUMLAR.....	53
4.1. ÖRNEKLEM GRUPLARINA AİT FREKANS VE YÜZDE DAĞILIMLARI	53
4.2. NORMAL DAĞILIMA UYGUNLUK ANALİZİ	53
4.3. BAĞIMSIZ GRUP T-TESTİ İLE ELDE EDİLEN SONUÇLAR	54
4.4. BAĞIMLI GRUP T-TESTİ İLE ELDE EDİLEN SONUÇLAR	60

4.5.MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİSİ TESTİ VE İŞLEM BİLGİSİ TESTİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	69
4.6. ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ.....	71
BÖLÜM – V: SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	73
5.1.SONUÇLAR	73
5.2.ÖNERİLER	78
5.2.1. Araştırmacılara Öneriler.....	78
5.2.2. Milli Eğitim Bakanlığına ve Öğretmen Yetiştiren Kurumlara Yönelik Öneriler	78
5.2.3. Öğretmenlere Öneriler.....	79
KAYNAKÇA.....	81
Ek 1: Tam Sayılar ve Mutlak Değer Etkinliği.....	95
Ek 2: Tam Sayıları Karşılaştırma ve Sıralama Etkinliği.....	97
Ek 3: Tam Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemi Etkinliği.....	98
Ek 4: Ders Kitabı Sayfaları.....	101
Ek 5: Çalışma Kitabı Sayfası.....	103
Ek 6: Öğrenci Görüşleri.....	104
Ek 7: Tam Sayılar Başarı Testi.....	109
Ek 8: Matematikle İlgili Düşünceleriniz (Tutum Testi).....	116
Ek 9: Matematik Kaygısı Ölçeği.....	117
Ek 10: Mantıksal Düşünme Testi.....	121
Ek 11: İzin Yazıları.....	129

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1: Tam Sayı Başarı Testi Kazanımları ve Soru Numaraları	41
Tablo 2: Matematik tutum Ölçeğinin İçerdiği Alanlar ve İlgili Maddeler.....	42
Tablo 3: Kazanımlarla Bağlantılı Etkinlikler, Kullanılan Materyaller ve Süre.....	45
Tablo 4: Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sayısı ve Yüzdeleri.....	53
Tablo 5: Deney ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Testlere Ait Kolmogorov Smirnov Z Testlerinin Sonuçları.....	54
Tablo 6: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	54
Tablo 7: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	55
Tablo 8: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Hatırlama Testi Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	56
Tablo 9: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	56
Tablo 10: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği Alt Alanlarından Aldıkları Puanların Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	57

Sayfa No

Tablo 11: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Ölçeği Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	58
Tablo 12: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Ölçeği Alt Alanlarından Aldıkları Puanların Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	58
Tablo 13: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Kaygı Ölçeği Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	59
Tablo 14: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Kaygı Ölçeği Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	60
Tablo 15: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	60
Tablo 16: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	61
Tablo 17: Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test ve Hatırlama Testi Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	62
Tablo 18: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test ve Hatırlama Testi Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	62
Tablo 19: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği ve Son Tutum Ölçeği Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	63

Sayfa No

Tablo 20: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği ve Son Tutum Ölçeği Alt Alanlarından Aldıkları Puanların Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	64
Tablo 21: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği ve Son Tutum Ölçeği Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	65
Tablo 22: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği ve Son Tutum Ölçeği Alt Alanlarından Aldıkları Puanların Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	66
Tablo 23: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Kaygı Ölçeği ve Son Kaygı Ölçeği Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	67
Tablo 24: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Kaygı Ölçeği ve Son Kaygı Ölçeği Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması.....	68
Tablo 25: Deney ve Kontrol Grupları Mantıksal Düşünme Testi Doğru Yanlış Sayıları ve Yüzdeleri.....	69
Tablo 26: Deney ve Kontrol Grupları İşlem Bilgisi Testi Doğru Yanlış Sayıları ve Yüzdeleri.....	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1: Edgar Dale'nin Yaşantı Konisi.....	18
Şekil 2: Matematik Kaygısının Özellikleri.....	28
Şekil 3:Öğretmenin Kullandığı Pullar.....	48
Şekil 4: Pulların Kesik Bölümlerden Geçirilmesi.....	48
Şekil 5: Artı Ve Eksi İşaretlerinin Nötrleştirilmesi Sonucu İşaretsiz Tek Pulun Oluşturulması.....	48
Şekil 6: Öğrencilerin Pulları Kullanımı.....	49
Şekil 7: Sayı Doğrusu Modeli.....	49
Şekil 8: Termometre Modeli.....	50
Şekil 9:Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı.....	50
Şekil 10 a: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı.....	50
Şekil 10 b: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı.....	50
Şekil 10 c: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı.....	51
Şekil 10 d: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı.....	51
Şekil 11: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı.....	51
Şekil 12: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı.....	51

Şekil 13: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı.....	51
Şekil 14: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı.....	51

KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

%: Yüzde

f: Frekans

N: İstatistik veri sayısı

p: Anlamlılık değeri

sd: Serbestlik derecesi

ss: Standart sapma

t: Hesaplanan istatistik t değeri

$\bar{X}$: Aritmetik Ortalama

BÖLÜM I: GİRİŞ

Günümüz dünyasında yapılan çalışmalar sonucu her alanda gelişim söz konusu olmakta ve gelişime uyum göstermek adına beklentiler de değişmektedir. İnsan hayatında önemli yere sahip olan eğitimdeki gelişmeler sonucu özellikle bilgi ile ilgili beklentilerde de bu değişim görülmektedir.

Önceleri, iletişim kaynaklarının sınırlı oluşu sebebiyle bilgiye ulaşmak günümüzdeki kadar kolay olmamaktaydı. Artık insanlar bilgiye çeşitli kaynaklardan ulaşabilmektedirler, fakat bilgiye ulaşmak tek başına insana yetmemektedir. İnsanlar bilgiler yığını arasında “bilgisizlik” veya “belirsizlik” içinde kalabilmektedirler. Bu yüzden bilgiye ulaşmanın yanı sıra bilginin hangi güvenilir kaynaklardan alınabileceği, bilginin nerede, nasıl ve niçin kullanılacağı önem kazanmaktadır. Bilgi anlamlı bir şekilde içselleştirilerek öğrenildiğinde eleştirme, yorumlama, veriye dayalı tahmin, problem çözme, akıl yürütme, karar verme gibi becerilerde kullanılması söz konusu olabilmekte ve böylelikle bilgi atıl olmaktan çıkarak birey için işe yarar hale gelmektedir (Perkins, 1999). Anlamlı öğrenme sürecinin sağlanması için somut yaşantılardan gözlem ve yansımalar, soyut kavram ve genellemelere ayrıca kavramları yeni durumlarda denemeye kadar tüm aşamaları içeren bir bütünlük içinde olması beklenmektedir (Paykoç, 1999).

Bugüne kadar eğitim üzerine yapılan çalışmalar sonucu gelinen nokta bilginin anlamlandırılması gerekliliğini ifade eden yapılandırmacılık yaklaşımı olmuştur. Bu yaklaşıma göre öğrenme, bireyin var olan bilgileriyle kendi zihninde yeni yapılar oluşturduğu aktif bir süreçtir (Güngör, 2005). Bu yaklaşıma göre eğitim-öğretim içeriğin doğrudan öğrenciye aktarılması şeklinde değil; öğrenciye dış dünyaya ilişkin kendi bireysel bilgi, beceri, anlam ve yorumlamalarını yapılandırmasına yardımcı olmak şeklinde gerçekleşmektedir (Ay, Bülbül ve Ersayar, 2005). Bu da ancak öğrencinin katıldığı zengin öğrenme ortamları, öğrenme materyalleri ve öğretim teknolojileri ile sağlanabilmektedir. Edgar Dale’nin öğrencilere iyi bir eğitim vermek, kalıcı ve anlamlı bir öğrenmeyi sağlamak için öğrenme durumlarına ilişkin geliştirdiği “Yaşam Konisi” modeli bazı bilimsel ilkelere dayanmaktadır (Yalın, 2004):

- (a) İyi öğrenme ve geç unutma öğrenme işlemine katılan duyu organı ile doğru orantılıdır.
- (b) Yapararak ve yaşayarak öğrenme yöntemi en iyi öğrenme yöntemidir.
- (c) Basitten karmaşığa-somuttan soyuta doğru giden öğretim en iyi öğretimidir. Bu bilimsel ilkeler doğrultusunda öğretim ortamları hazırlanmalıdır (Erdoğan ve Akar, 1998).

Yukarıda ifade belirtilen düşünceler doğrultusunda, 2006–2007 eğitim ve öğretim yılından itibaren MEB tarafından 6. sınıftan başlamak üzere kademeli olarak öğrenmenin doğal sürecine yer veren “Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı” doğrultusunda müfredat değişikliğine gidilmiştir.

1.1. PROBLEM DURUMU

Matematik eğitimi ile bireylere günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri sağlamak, problem çözme öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmak amaçlanmaktadır. Aynı zamanda matematik bireylere çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, tahminde bulunacakları ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistem kazandırmaktadır (MEB, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşım benimsenene kadar matematik dersi genellikle işlem ve formül olarak algılanmaktaydı ve bu durum geleneksel yöntemlerle matematiğin soyut yanının ağırlıklı işlenmesinden dolayı ortaya çıkmıştır (Şişman, 2007). Temel becerilerin (problem çözme, akıl yürütme, tahminde bulunma, desen arama) kullanılmasına yönelik olan bir dersin aksine bu becerileri körelten, pek çok yönden anlaşılmadan yapılmaya çalışılan işlemler yığınının dönüşmesine neden olmaktadır (Olkun ve Toluk, 2004; Gür ve Seyhan, 2006). Pek çok araştırma göstermiştir ki geleneksel yöntemler bu becerilerin öğretimi için yeterli olmamaktadır (Gür ve Seyhan, 2006). Ayrıca başarısızlık sürecinden kaynaklanan nedenle de matematik dersi, olumsuz tutumun geliştiği ve kaygının arttığı bir ders konumuna gelmektedir (Uğurel ve Moralı, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşım ile matematiğin daha iyi öğrenilmesi ve matematik eğitimi ile sağlanacak becerilerin kazandırılması önünde engel olabilecek durumları kaldırmak hedeflenmiştir. Öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımı için matematik dersinde etkinliklerden, öğretimsel araç-gereçlerden ve materyallerden yararlanılması önerilmektedir. Öğrencilere etkinliklerle deneyim kazandırılırken, “Öğrenim somut deneyimlerle başlamalıdır.” (MEB, 2006) ifadesi ön plana çıkarılmaktadır. Pavio’ya göre bellek sözel ve sözel olmayan (imgesel) iki sistemden oluşmaktadır. Sözel sistemin görevi dille ilgili sözlü ve yazılı içeriği işlemek, bunlarla ilgili bilişsel temsilleri oluşturmak ve imgesel sistemin görevi ise dille ilişkili olmayan görsel, işitsel, dokunsal vb. nesne, olay veya durumları incelemek ve bunların bilişsel imgelerini üretmektir. İmgesel kodlar sözel kodlara oranla ikiye bir daha etkili olmaktadır (Aldağ, 2005). Aslan ve Doğu’ya (1993) göre “*Eğitimde materyal kullanımı, algılama ve öğrenmeyi kolaylaştırır. İlgi uyandırır, sınıfa canlılık getirir. Öğrenmede, zamanı kısaltır, bilgiyi pekiştirir ve kalıcılığa yardım eder. Öğrencilerin konuya katılımlarını sağlar, okuma ve araştırma arzusu uyandırır. Yanına gidilmesi veya sınıfa getirilmesi mümkün olmayan olay, olgu ve varlıkları, gerçek yüzleriyle sınıfa taşır.*” Bu durumda her etkinlik içinde yer alabilen, yaparak yaşayarak ve somutlaştırarak öğrenmeyi sağlayabilecek materyallerin kullanımının matematik eğitiminde kilit bir role sahip olduğu ortaya çıkmaktadır (Yıldırım ve Şahin, 1999; Gürbüz,2007).

Bu çalışmada ise matematiğin hem soyut sayılan hem de temel konularından biri olan “Tam Sayılar” konusunun materyal ile öğrenimi ele alınmıştır. Öğrenciler tam sayı kavramı ve tam sayılarla işlemleri öğrenirken birçok problem yaşamaktadırlar (Kilhamn, 2008; Hayes ve Stacey, 2003). Linchevski ve Williams’a (1999) göre sayı kavramını genişletme gereği hissi çocuklara zor gelmektedir. Pozitif sayıların öğrenilmesinde öğrencilerin zihninde daha önce var olan doğal sayılar yapısı yardımcı unsur olabilmektedir. Fakat negatif sayılarla ilgili durumlarda pozitif olmayan nesne veya nesne grupları olmadığı için, fiziksel dünyayı gözlemleyerek informal bilgiye ulaşmak mümkün olamamaktadır (Davidson, 1992; Mccorkle, 2001). Bu aşamada sayma sayıları gerçek nesnelerle ifade ederek zihinde somutlaştırabilirken negatif sayılarla yapılan işlemler ancak matematiğin mantığıyla

anlam kazanabilmekte, üstelik negatif sayılara ait bazı özellikler sayma sayılarını algılama biçimiyle çelişmektedir (Linchevski ve Williams, 1999).

2006 yılında yapılan müfredat değişikliğinden önce tam sayılar ve tam sayılarla işlemler konusu ilk olarak ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilere soyut düzeyde öğretilmekteydi. Piaget'e göre ise öğrenciler somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine ilköğretimin ikinci kademesine denk gelen yıllarda girmektedirler. Buna göre öğrencilerin bilişsel dönemlerinde somut işlemlerden soyut işlemlere geçiş sürecinde olmaları ve tam sayıların soyut bir konu olması sebebiyle 7. sınıf düzeyinde tam sayılarla ilgili kavram ve işlemlerde problem yaşanmaktaydı. 2006 yılı itibarıyla geçilen yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği müfredat içeriğine göre tam sayılar kavramı ikiye bölünerek tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri 6. sınıfta, tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri ise 7. sınıf düzeyinde işlenmesi uygun görülmüştür. Böylelikle, öğrencilerin 7. sınıfa gelirken en azından tam sayı kavramının anlamlı yapılandırılabilmesinin sağlanması hedeflenmiştir. Bu hedefe de ulaşmak için özellikle yeni müfredat kapsamında mümkün olabildiğince konuların etkinlik temelli işlenmesi öngörülüp, buna uygun yeni matematik kitapları hazırlanmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanan matematik ders kitaplarında daha fazla somutlaştırma ön plana çıkarılarak bu durum çoğu kez resimlerle sağlanmaya çalışılmıştır. Yapılandırmacı eğitimin özellikle üzerinde durduğu yaparak yaşayarak öğrenmenin gerçekleşebilmesi için sadece resimler yeterli olmayabilmektedir. Çünkü öğrenciler resimleri görebilmekteler fakat onlarla etkileşimde olamamakta, onlara dokunamamakta veya onları hareket ettirememektedirler. Ayrıca tam sayılar konusunun öğrenilmesinde, yeni ders kitaplarında termometre, sayı pulları ve sayı doğrusu gibi görsel materyaller önerilmektedir. Hâlbuki bu görsel materyallerde, öğretmenler şekilleri tahtaya çizerek öğrencilere ifade edilen kavramları zihninde “kabul edelim ki artı ve eksi birbirini götürürsün” şeklinde “kabuller bilgisi” yapısından pek öteye götürememektedir. Öğrencilerin özellikle kırmızı (+), mavi (-) gibi renkli pullar ile yapılan işlemlerde öğretmenin “Bu ikisi birbirini götürüyor.” şeklindeki ifadelerine öğrencilerin kendi durumlarına göre kimisinde (+) sayı pulu, kimisinde (-) sayı pulu

üstte kaldığı için, “Nasıl bunlar sıfır oluyor?” şeklinde anlamlandırma zorluğu yaşadıkları gözlemlenmektedir.

Bu belirtilen durumlar göz önünde bulundurularak tam sayılar konusundaki kavramların öğrenciler tarafından daha iyi yapılandırılmasının ve öğretmen ile birlikte öğrencilerin de aynı materyalleri eş zamanlı olarak kullanıyor olabildiğinin, tam sayılar konusunun öğrenilmesinde daha etkili olabileceği düşünülmüştür.

Bu düşüncelerden hareketle de bu araştırmanın problem cümlesi “Tam sayılar konusunun görsel materyal kullanımı ile öğreniminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına etkisi var mıdır?” şeklinde oluşturulmuştur.

1.2.ARAŞTIRMANIN AMACI

Tam sayılar konusunun görsel materyal ile öğreniminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, hatırlama düzeylerine, matematik tutum ve kaygılarına etkisinin incelenmesi bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

1.2.1.Alt Problemler

Bu amaç kapsamında aşağıdaki alt problemlere çözüm aranmıştır:

1. Tam sayılar konusunun öğrenilmesinde görsel materyal kullanılmasının öğrencilerin matematik başarılarına etkisi var mıdır?
2. Tam sayılar konusunun öğrenilmesinde görsel materyal kullanılması, öğrencilerin hatırlama düzeyini etkilemekte midir?
3. Tam sayılar konusunun öğrenilmesinde görsel materyal kullanılması öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını etkilemekte midir?
4. Tam sayılar konusunun öğrenilmesinde görsel materyal kullanılması öğrencilerin matematik kaygı düzeylerini etkilemekte midir?
5. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri ile işlem becerileri arasında ilişki var mıdır?

1.2.2. Hipotezler

Araştırmanın esas problemi ve alt problemler için kurulan hipotezler aşağıda belirtilmiştir.

1. Kontrol grubu ve Deney grubu öğrencilerinin ön-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
2. Kontrol grubu ve Deney grubu öğrencilerinin son-test puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.
3. Kontrol grubu ve Deney grubu öğrencilerinin hatırlama düzeyleri puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.
4. Kontrol grubu ve Deney grubu öğrencilerinin ön-tutum puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
5. Kontrol grubu ve Deney grubu öğrencilerinin son-tutum puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.
6. Kontrol grubu ve Deney grubu öğrencilerinin ön-kaygı puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.
7. Kontrol grubu ve Deney grubu öğrencilerinin son-kaygı puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.
8. Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ile işlem bilgileri arasında deney grubu lehine bir farklılık vardır.

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Tam sayılar ve tam sayıların öğretimi adına yazılı materyaller bulunmaktadır. Yazılı materyallerde en çok sözü geçen termometre, sayı pulları ve sayı doğrusu olmaktadır (Kilhamn, 2008; Hayes ve Stacey, 2003). Bu materyalleri kapsayan resimlerin olduğu etkinlikler çoğu kez okuma etkinlikleri olarak öğretimde yer almaktadır. Bu yüzden somutlaştırma çabası içinde kullanılan resimler ile öğrenimde etkili bir somutlaştırma süreci gerçekleştirilmesinde zorluk yaşanmaktadır. Bu çalışmada

tasarlanan her bir materyal hazırlanırken konunun hedeflenen özelliklerinin ortaya çıkarılmasına dikkat edilmiştir.

Matematik kitaplarında kullanılması tavsiye edilen termometre, istenildiği zaman resimsel ifade edilebileceği gibi termometrenin gerçeği de sınıf ortamına taşınabilir. Ancak, sınıf ortamında gerçek termometre kullanımı esnasında ani sıcaklık değişimi söz konusu olmayıp bunun da termometre üzerindeki yansımaları öğrencilerin gözlemlene şansı mümkün olmamaktadır. Bu nedenle bu materyalin öğretime daha uygun hale getirilmesi düşünülmüştür. Bu çalışmada bu sorunun çözümüne yönelik olarak bir piston aracılığı ile hareket eden şeffaf bir borudan termometre yapımına gidilerek özellikle negatif sayıların sıralamasında kullanılabilecek materyal tasarlanmıştır.

Tam sayıların öğretiminde pulların kullanıldığı bazı çalışmalarda artı ve eksiye temsil eden farklı renklerde pullar kullanılmıştır (Gallardo ve Hernandez, 2005). Sayma pullarında öğrenciler renklere mi yoksa renklerin temsil ettiği işaretlere mi odaklanacakları konusunda ikilem yaşamaktadırlar. Bu nedenle öğrencilerin kullanacağı materyaller de renkler olsa bile üzerlerinde artı ve eksi sembollerine yer verilmelidir. Bu söylenenler gerçekleştirildiği zaman da artı ve eksi sembollerinin yazılı bulunduğu pulların birbirini nötrleştirdiğinin gösteriminde ya pullar üst üste ya da yan yana konularak ortamdan çıkarılmaktadır. Bu durumda ise öğrencilerin zihninde hala artı veya eksi sembollerinin yok olmadığı yapılandırılmasına rastlanmaktadır. Böylece, tam sayı kavramının ve işlemlerinin yanlışlara sebebiyet vermeyecek şekilde anlamlı yapıların oluşturulması önem kazanmaktadır. Dolayısıyla kullanılacak materyallerin hem (+) ve (-) sembollerini taşıyacak hem de bu sembollerin birbirini nötrleştirdiğini somut şekilde gösterecek yapıda tasarlanması durumu ortaya çıkmaktadır. Bütün bu durumlar göz önüne alınarak üzerinde artı ve eksi sembollerini içeren, birbiri içine geçmeli ve birbiri içine geçince de sembollerin ortadan kalktığı durumu ifade eden materyal tasarlanmıştır.

Sayı doğrusu modeli kitapta şematik olarak yer almaktadır. İşlemler sayı doğrusunda sağa ve sola doğru çizilen oklarla gösterilmektedir. Bu çalışmada sayı doğrusu için

tahtadan yapılan materyalde okların hareketi bir ipin sayılar üzerindeki raptiyelere takılmasıyla sağlanmıştır. Öğrencilerin sayı doğrusuyla birebir etkileşime girmeleri sağlanmıştır.

Bu çalışmada ülkemizdeki şu an uygulanan programa göre tam sayılar konusunun yapılandırıcı ortamda daha verimli şekilde nasıl öğrenciler tarafından öğrenilebileceği üzerinde durulmuştur. Yaparak yaşayarak öğrenmenin ve somutlaştırmanın sağlandığı bir ortam için hem öğretmenin hem de öğrencinin aynı anda derste kullanabildiği somut materyaller tasarlanmıştır. Öğrencilerin materyalleri ders anında kullanmaları ile öğrencilere kendi deneyimlerini oluşturma ve evde de ödevlerini yaparken kullanmaları ile tekrarlı çalışma fırsatı verilmiştir.

Araştırmada tam sayıların öğreniminin sağlanmasında somut materyal tasarımları ve materyallerin nasıl kullanılacağı ile ilgili öğretmenlere de bilgiler verilmiştir. Ayrıca materyallerin hazırlık aşamalarının ve materyallerin uygulamalarının öğretmenlere pratikte yardımcı olması açısından bu araştırma bir örnek teşkil etmektedir.

Tam sayılar ve işlemleri ilgili süreçlerde daha önceki yıllarda yaşanan zorluklar hala devam etmekte olup bu konuda ülkemizde yeterli literatüre rastlanılamamıştır. Bu nedenle tam sayılarla ilgili araştırma yapma gereği hissedilmiştir.

Özet olarak bu araştırma tam sayılarla ilgili yurt içinde yapılacak olan çalışmalara kaynak olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, öğretmenlere zengin öğrenme ortamı oluşturma, öğrencilere pratik yapma imkânı sunması ile birlikte tamsayıların öğretiminde sınıf ortamında öğretmenle eş zamanlı olarak bütün öğrencilerin kendilerin de yaparak kullanabilecekleri özgün materyaller sunması bakımından önemlidir.

1.4. SAYILTILAR

1. Araştırmaya katılan öğrencilere uygulanan ön-son-hatırlama ve mantıksal düşünme testlerinde, öğrencilerin soruları, kendi ve bütün bilgileriyle cevapladıkları varsayılmıştır.

2. Araştırmaya katılan öğrencilere uygulanan tutum, kaygı testlerinde öğrencilerin gerçekçi davrandıkları ve kendi düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.

1.5. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma

1. İstanbul ili Güngören ilçesindeki resmi bir ilköğretim okulundaki 6/C ve 6/İ sınıflarında okuyan toplam 60 öğrenci ile

2. İlköğretim 6.sınıf tam sayılar ve tam sayılarla işlemler konusu ile

3. Araştırmacının geliştirdiği materyaller ile

4. 2007–2008 eğitim-öğretim yılı ile

5. 3 hafta (12 ders saati) ile

6. 2007–2008 öğretim yılı hazırlanmış ve MEB onaylı matematik ders kitabı ve çalışma kitabı etkinlikleri ve uygulamaları ile

7. Ulaşılabilen kaynaklar ile sınırlıdır.

1.6. TANIMLAR

Öğretim: Yapılandırmacılığa göre öğretim, “farklı kaynaklara ilişkin önceki bilgileri yeni ve belirli kavramlarla birleştirerek öğrencilerin hem anlamları hem de fırsatları yapılandırmasını öngören işbirliğine dayalı bir ortam sağlamayı işaret eder” (Ertmer ve Newby, 1993, alıntı, Ocak ve diğerleri, 2007).

Öğrenme: Yapılandırmacı öğrenme, öğrencinin kendi yetenekleri, güdülleri, inançları, tutumu ve tecrübelerinden edindikleri ile oluşan bir karar verme sürecidir (Ocak ve diğerleri, 2007).

Eğitim Programı: Öğrenene, okulda ve okul dışında planlanmış etkinlikler yoluyla sağlanan öğrenme yaşantıları düzeneğidir (Demirel, 1999).

Gelişim: Organizmanın döllenmeden başlayarak bedensel, zihinsel, dil, duygusal, sosyal yönden belli koşullar olan en son aşamasına ulaşmaya kadar sürekli ilerleme kaydeden değişimdir (Senemoğlu, 2005).

Deney Grubu: Çalışmada görsel materyal ile öğrenme yönteminin uygulandığı öğrenci grubu.

Kontrol Grubu: Çalışmada sadece düz anlatım öğretim yönteminin uygulandığı öğrenci grubu.

Ön Test: Milli Eğitim İlköğretim Matematik Müfredatındaki 6. sınıf “Tam Sayılar ve Tam Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemi” konusunun kazanımlarına uygun olarak, kaynak ders kitaplarından ve geçmiş yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı’nın düzenlemiş olduğu sınavlarda çıkmış sorulardan hazırlanan 22 soruluk, dört seçenekli çoktan seçmeli test, seçilen gruplar arasında başarı arasında farklılık olmadığını göstermek için kullanılmıştır.

Son Test: Ön test, uygulamadan sonra deney ve kontrol grupları arasında farklılık olup olmadığına bakmak için son test olarak kullanılmıştır.

Hatırlama Testi: Ön test, son testten sekiz hafta sonra deney ve kontrol grupları arasında hatırlamada farklılık olup olmadığına bakmak için hatırlama testi olarak kullanılmıştır.

Matematik Tutum Ölçeği: Öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumunu ölçmeye yönelik yapılan çalışmalar sonucu geliştirilmiş bir ölçektir.

Matematik Kaygı Ölçeği: Öğrencilerin matematik dersini sevip sevmediklerini, bu dersle ilgili etkinliklerden hoşlanıp hoşlanmadıklarını ve matematik dersine karşı korkularını ölçmeye yönelik geliştirilmiş bir ölçektir.

Mantıksal Düşünme Becerisi: Bireyin çeşitli zihinsel işlemler yaparak bir sorunu çözmesi veya bir takım soyutlama ve genellemeler yaparak ilke ve yasalara ulaşmasıdır (Yaman, 2005).

İşlem Bilgisi Testi: Tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemi bilgilerini ölçecek, müfredata uygun, MEB ‘nin düzenlemiş olduğu liselere giriş sınavlarında çıkmış ve MEB onaylı ders kitaplarında yer alan 10 soru bulunduğu testtir.

Öğretim Materyali: Eğitim öğretime ve bu süreç içerisinde hem öğretmene hem öğrenciye yardımcı olan, hazır olan veya hazırlanan araçlardır.

BÖLÜM II: LİTERATÜR

2006 yılına kadar dersler genelde öğretmen merkezli olarak işlenmekte olup öğrenciler sadece bilgiyi alıcı konumda kalmaktaydılar. Bu durumda, öğrenciler öğretmenin verdiği bilgiyi olduğu gibi almaya çalışıp üzerinde yorum yapmadan neden ve niçin sorularını kendisine sormaya gerek duymadan öğrenmekteydiler. Bu şekilde bir öğrenme ile öğrencileri düşündüren, araştırmaya yöneltten etkinlikler sunulmadığı; bilgiyi kullanma, problem çözme, kısacası bilgiyi yeniden yapılandırma fırsatları verilmediği için öğrenciler ezberledikleri yüzeysel bilgilerle baş başa kalmaktaydılar (Açıkgöz, 2002). Bunun sonucu olarak, öğrenciler bilgileri anlamlı bir şekilde yapılandıramadıkları için bilgiyi de günlük hayatlarında kullanamamaktadırlar (Laws, Sokoloff ve Thornton, 1999 alıntı, Gür ve Seyhan, 2006). Sonuç olarak bireyi hayata hazırlama amacına ulaşmada başarısız olunması eğitim ve öğretim yöntemlerinin ve uygulamalarının sorgulanmasına sebep olmuştur. Yapılan araştırmalarda günümüzde bireylerin üretken, eleştirel, bağımsız, yaratıcı düşünebilme, özgün fikirler oluşturabilme, muhakeme edebilme, problemlere çözüm üretebilme, bireysel farklılığını yansıtabilme niteliklerine sahip olması gerektiği bilinmektedir (Akyıldız, 1991; Büyükdüvenci, 1991; Saracaloğlu, 1991; Yeşilkayalı, 1997; Temel, 1991). Bu anlamda eğitimde gelinen nokta bilgiyi öğrencilerin kendilerinin anlamlandırılması temeline dayandıran Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı olmuştur (Kalender, 2006).

2.1. YAPILANDIRMACILIK

Yapısalcı öğrenme, Piaget ile özdeş görünmesine rağmen kökleri yaklaşık yüzyıl eskiye giden bir kuramdır. 1897 yılında Dewey eğitimi “eski yaşantılarımızın sürekli olarak yeniden yapılanması” olarak tanımlamıştır. 20. yüzyılın ortalarında, Piaget, Bruner, Vygotsky (Driscoll, 1994) gibi araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda bilginin sosyal etkileşimler sonucu oluşturulduğunu vurgulamışlardır (Özden ve Şimşek, 1998). Çiçek’e (2005) göre yapılandırmacı öğrenmenin temel ilkeleri aşağıdaki gibidir:

- Öğrenme aktif bir süreçtir: Öğrencinin, çevresi ile sürekli meşgul olmasını gerektirir.

- İnsanlar öğrenirken, öğrenmeyi öğrenir: Öğrenme hem anlam yapılandırmayı, hem de anlama sistemlerinin yapılandırılmasını içerir.
- Anlam oluşturma en önemli eylemi zihinseldir: Öğrenmede bedensel hareketler, deneyimler gereklidir.
- Öğrenme ve dil iç içedir: Kullandığımız dil öğrenmeyi etkiler.
- Öğrenme sosyal bir etkinliktir: Diğerleri ile etkileşim öğrenmede önemli yer tutar.
- Öğrenme yaşantımızla bağlantılıdır: Bilgilerimiz, inançlarımız, korkularımız, değer yargılarımız öğrenmemizi etkiler.
- Öğrenmek için önceki bilgilerimize ihtiyaç vardır: Yeni bilgi, önceki bilgilerin üzerine inşa edilerek oluşturulan yapılarla kazanılır, özümseriz.
- Öğrenme için zamana gerek vardır: Anlamli öğrenme için fikirlerin yeniden gözden geçirilmesi, onlarla oynama, kullanma söz konusudur. Bu işlemler zaman ister.
- Motivasyon öğrenmede anahtar öğedir: Motivasyon, sadece öğrenmeye yardım etmez, aynı zamanda gerekliliktir.

Titiz (2005), yapılandırmacı yaklaşımı “insanların kendi deneyimleri ve düşünceleri sonucunda kendi bilgilerini ve zihinsel modellerini oluşturdıkları yöntem” şeklinde tanımlamaktadır.

Yaşar’a (1998) göre bireyler zihinlerinde, bilgi ile ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturdıkları anlamı kendilerine mal etmeye çalışırlar. Öğrenmeyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerindeki yapılandırdıkları biçimi ile oluştururlar.

Yapılandırmacılık bir öğretim yöntemi değil; öğrenmenin oluşumuna dair bir teoridir. Diğer bir deyişle “insan nasıl öğreniyor” sorusuna verilen yanıttır (Taşpınar, 2004).

Son yıllarda yapılan birçok çalışma yapılandırıcı yaklaşımın geleneksel öğretim metotlarından daha etkili olduğunu ortaya koymuş ve yapılandırıcı yaklaşımın,

öğrencilerin anlamlı öğrenme gerçekleştirmesine yardımcı olduğu kanıtlanmıştır (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Özkan'a (2001) göre Cunningham, Duffy ve Knuth (1993) yapılandırmacı öğrenme ortamlarının tasarlanmasına yönelik yedi hedef önermişlerdir: (a) Bilgiyi yapılandırma süreci ile ilgili yaşantılar geliştirme, (b) çoklu bakış açılarına değer verme ve bu konuda yaşantılar sağlama, (c) öğrenmeyi gerçekçi ve konuyla ilgili bağlamda ele alma, (d) öğrenme sürecindeki bireysel sorumluluğu ve bireysel katkıları teşvik etme, (e) öğrenmeyi sosyal yaşantılarla sağlama, (f) iletişimde çoklu biçimleri kullanmayı destekleme, (g) bilgiyi yapılandırma sürecindeki bireysel farklılığı teşvik etme.

Yapılandırmacı öğrenme ortamının sağlanmasında öğretmenlerde bulunması gereken özelliklere bakıldığında Özkan (2001), öğretmenlerin derslerde rehberlik yaparak ve öğrencilerin soru ve düşüncelerini kullanarak bunların ortaya çıkarılmasını sağlayarak öğrencilerin farklı becerilerine hitap edecek şekilde yaşantılar kazandırması; kullanıma hazır, etkileşimli, özgün ve fiziksel materyaller ile ham veri ve birincil kaynakları ilişki kurmalarını sağlaması; öğrencilerin birbirleriyle iletişimde olmalarını sağlaması, kavram yanılgılarını gidermek ve motivasyonu yüksek tutması şeklinde becerilere sahip olması gerektiği üzerinde durmuştur.

Görüldüğü gibi yapılandırmacılığın öğrenme ortamına katkıları süreç sonuna gelmeden süreç içinde baştan kendini göstermektedir. Var olan potansiyel bilgi, deneyim üzerine süreç içerisinde öğrenmenin doğasına uyum göstererek yapılan tüm çalışmalarda öğrenme ortamına katma, teşvik ve bilgi edinme bireylerde kendiliğinden oluşmaktadır. İçselleştirilmiş şekilde edilen bilgi ve beceriler bireyin kullanımına hazır halde olduklarından ve bu süreçle zamanla zenginleştiklerinden işe yarar durumdadırlar. Bu şekilde çok yönlü öğrenme bağlantıları ile süren süreçler bireylere akademik ve kişisel gelişim anlamında katkılar sağlayacağı aşîkârdır.

2.1.1. Matematik Dersinde Yapılandırmacı Yaklaşım

Matematik bilimsel gelişmelerin temeli ve en azından insanın günlük yaşamının düzenleyicisi olarak her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Matematik eğitiminin amacı kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerilerini kazandırmak, ona problem çözmeyi ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde alan düşünme biçimi kazandırmaktır. Fakat geleneksel matematik eğitimi çağımızın değişen ihtiyaçlarına yanıt verememektedir. Matematik dersi başarısızlığının yanı sıra olumsuz tutum oluşması sonucu bilgi ve beceriler ile gerçek hayat arasında bağlantı kurulamamaktadır (Tural, 2005). Bu sebeple matematik dersinin işlenmesi sırasında şu ortak becerilerin kazandırılmasına dikkat edilmelidir (MEB, 2006): Eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma sorgulama, problem çözme becerisi, bilgi teknolojilerini kullanma, girişimcilik, Türkçe'yi doğru kullanma gibi.

Yeni matematik programının başarı ile uygulanabilmesi için öğrenme sürecinde şu öğretim stratejilerinin dikkate alınması gerekmektedir (MEB, 2006):

- a) Öğretim somut deneyimlerle başlamalıdır.
- b) Anlamlı öğrenme amaçlanmalıdır.
- c) Öğrenciler matematik bilgileriyle etkileşim kurmalıdırlar.
- d) İlişkilendirme önemsenmelidir.
- e) Öğrenci motivasyonu dikkate alınmalıdır.
- f) Teknoloji etkin kullanılmalıdır.

Matematik derslerinde öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanarak yeni kazanımları, bilgileri ve anlamaları kendi çalışmaları, yaşantıları ile elde edebilecekleri öğrenme ortamları yaratılmalıdır (Kalender, 2006). Bu durum yapılandırmacı yaklaşımın özellikle üzerinde durduğu noktadır.

Senemoğlu'na (2005) göre yapılandırmacı öğrenme kuramını etkilemiş olan Piaget zihinsel gelişim üzerinde çalışmış ve çocukların zihinsel gelişmelerinin sıralı dört basamakta gerçekleştiğini bildirmiştir. Bu basamakların, nesneleri tasarlama ve

organize etme, nesneleri sembollerle gösterme ve diğer zihinsel beceriler bakımından karakteristik özellikleri bulunmaktadır.

- Duyusal Devinim Dönemi (Doğumdan 1 veya 1,5 yaşa kadar)
- İşlem Öncesi Dönem (1 veya 1,5 yaştan yaklaşık 7 yaşa kadar)
- Somut İşlemler Dönemi (7 yaştan ergenliğe kadar)
- Soyut işlemler Dönemi (Ergenlikten itibaren)

Her çocuk bu dönemlerden sırasıyla geçer ancak çocuktan çocuğa, dönemlerle ilgili yaşlar değişebilir. A.B.D.'de yapılan bir araştırmada elde edilen bulgulara göre, beşinci sınıf öğrencilerinin %72'si soyut işlemler dönemi başlangıcında görülmektedir (Tural, 2005). Diğer yandan başka bir araştırmada ise çocukların sadece %35'inin soyut işlemler dönemine liseyi bitirdikten sonra ulaştıkları ifade edilmektedir (Moursund, 2004). Genel olarak ilköğretim yaşı somut ve soyut işlemler dönemine rastlamaktadır. Piaget, çocuğun matematik aktivitelerini başarabilmesi için belirli bir olgunluğa gelmiş olmasının gerektiğini ve bu olgunluğa gelmemiş çocukların, öğrenme yerine ezberleyeceğini belirtmiştir. Somut işlemler dönemindeki bir çocuk, matematik işlemlerini öğrenebilmekte ve yapabilmektedir. Bu dönemdeki öğrenmeler öğrencilerin yaşantılarına doğrudan bağlı olmalıdır. Ayrıca yine Piaget'e göre soyut işlemler dönemine gelmemiş çocuklar sembollerle düşünme, hipotezlerden yola çıkarak sonuca ulaşmayı başaramamaktadırlar. Piaget'e göre öğrenme, çocuğun içinde bulunduğu gelişim basamağına uygun olarak, çevre ile etkileşim aracılığıyla gerçekleşmektedir. Piaget'e göre insanlar çevreleriyle etkileşimde bulunmakta ve o etkileşimden anlamlar çıkarmaktadırlar. Çıkarılan bu anlamlarla da şemalar oluşturularak bilginin işlenmesi öğrenilmektedir (Açıkgöz, 2004). Piaget, bireyin bilişsel gelişimiyle çevresini ilişkilendirmiş, dahası bilginin bu ilişkiden doğduğunu ve bireyin kendisi tarafından bilinçli ve etkin bir şekilde oluşturulduğunu belirtmiştir (Kalender, 2006).

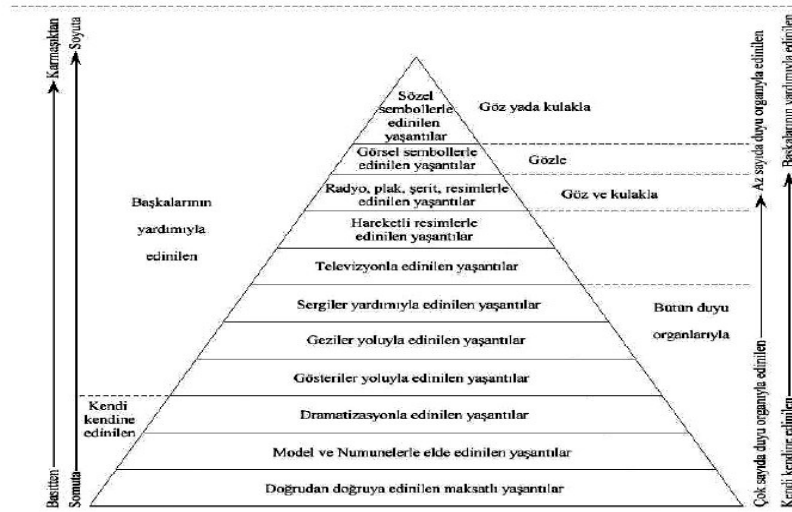
Senemoğlu'na (2005) göre Bruner bilişsel gelişimi eylemsel, imgesel ve sembolik dönem olarak sınıflandırmıştır. Eylemsel dönem bireyin çevresindeki olayları eylemlerle anladığı, nesnelerle ilgili yaşantıyı onlara dokunarak, onları hareket

ettirerek kazandığı dönemdir. İmgesel dönemde bilgi, imgelerle taşınmaktadır. Birey bir nesneyi, olayı, durumu nasıl algılasa zihninde o şekilde canlandırmaktadır. Bireyin etkinlik ya da algının anlamını açıklayan sembolleri kullandığı dönem ise sembolik dönemdir. Bruner, çocukların eylemsel temsil döneminden imgesel ve sembolik temsil dönemlerine ilerleyebildiğine inanmaktadır. Ancak bu durum, yetişkinlerin yaşantılarını artık eylemler ve imgelerle kodlayamayacağı anlamına gelmemektedir. Artan yaş ile sembolik sistem daha çok kullanılmaktadır (Senemoğlu, 2005). Bruner'e göre bilgi, gelişim dönem özelliklerine uygun olarak, eylemselden sembolîğe doğru düzenlenerek sunulursa öğrenciler her yaşta, her türlü bilgiyi öğrenebilmektedirler (Akman ve Erden, 1997). Ayrıca Bruner öğrenmenin keşfetme ile olduğunu ileri sürmüştür. Matematik dersinde kullanılabilecek buluş yolunun kullanımı için öğrencilerin bilişsel düzeyine indirgenmiş materyaller ile sağlanması gerekir (Kalender, 2006). Altun (2006)'a göre Bruner, öğrencilere kazandırılması düşünülen yeni bir kavramın sunulmasında üç aşamanın yer alması gerektiğini savunmuştur. Bunlar somut materyal kullanma, grafiklerle gösterme ve sembollerle göstermedir. Bunun için hazırlanacak eğitim ortamında ve kullanılacak materyal seçiminde somut materyaller, grafik ve şemalar ve son olarak sembollerin kullanımına yer verilmelidir.

Altun'a (2006) göre Lev Vygotsky çocuğun bilişsel gelişmesinde çevrenin çok önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur. Çocukta zihinsel işlem yapmanın kendi akranları ve yetişkinlerle olan etkileşimi ile geliştiğini belirten Vygotsky, dil gelişiminin erken yaşlarda olmasını da kendiliğinden gerçekleşen ve çocuğun isteyerek kurduğu etkileşime bağlamış, etkili öğrenmenin, uygun ortamlarda, birlikte yapılan etkinlikler, problem çözme faaliyetleri ile gerçekleşeceğini ileri sürmüştür. Vygotsky'nin düşüncelerinden, matematik eğitiminde yararlanmak için iyi organize edilmiş öğretim ortamları hazırlamak ve öğrencileri etkileşim içinde olacakları, birlikte gerçekleştirecekleri etkinliklerle, birlikte çözebilecekleri problemlerle yüz yüze getirmek gerekir. Böylece öğrenme olayına karşı çocukta, bir içselleşme (içten isteme) oluşacak ve öğrenme kendiliğinden gerçekleşecektir (Altun, 2006).

2.2. MATERYAL KULLANIMI

Öğrenme etkinliği ne kadar çok duyu organına hitap ederse, öğrenmenin o kadar iyi ve kalıcı olduğu bilimsel araştırmalarla kanıtlanmıştır (Sözer, 1998). Ergin'e (1998) göre insanlar öğrendiklerinin %83'ünü görme, %11'ini işitme, %3,5'ini dokunma, %1,5'ini tatma duyularıyla edindikleri yaşantılar yoluyla kazanmaktadırlar. Öğrendiklerimizin %94'ü görsel ve işitsel duyularımıza hitap eden öğrenme ortamlarında gerçekleşmektedir. Zaman sabit tutulmak üzere insanlar okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp, hem işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini ve yapıp söylediklerinin %90'ını hatırlamaktadırlar (Ergin, 1998). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında, öğrenenin anlamı yapılandırmasının temel olması (Tezci ve Gürol, 2001) nedeniyle, öğrenme ortamları, bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmalarına, zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak biçimde düzenlenmektedir. Bunun en güzel göstergesi Edgar Dale (1969, alıntı, Yanpar ve Yıldırım, 1999) tarafından oluşturulan yaşantı konisinde yer almaktadır.



Şekil 1: Edgar Dale' nin Yaşantı Konisi

Bu koninin dayandığı ilkeler, Çilenti (1984) tarafından şu şekilde açıklanmıştır:

1. Öğrenme işlemine katılan duyu organlarımızın sayısı ne kadar fazla ise, o kadar iyi öğrenir ve öğrenmelerimiz o kadar kalıcı olur.

2. En iyi öğrendiğimiz şeyler, kendi kendimize yaparak yaşayarak öğrendiğimiz şeylerdir. En iyi öğretim somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru gidilendir.

Eğitimde somutlaştırma ve yaparak yaşayarak öğrenmenin sağlanmasında en büyük unsurun görsel materyaller olduğu düşünülebilir. Uygarlık tarihine bakıldığında eğitim materyallerinin kullanımı da hayli eski olduğu görülmektedir. “Binlerce yıl öncesinde Hitit, Sümer, Babil, Frik, Asur gibi Anadolu ve Mezopotamya uygarlıkları bunun yanı sıra Mısır, Aztek ve İnka uygarlıklarında astronomi, tıp ve simya eğitimlerinde birçok materyalin kullanıldığı bilinmektedir” (Akgül ve Yıldırım, 1995). Ancak “1960’lara kadar materyaller, eğitimi destekleyen ve kullanımları öğretmenlerin özel istek ve ilgilerine terkedilmiş eğitim yardımcıları olarak görülürken, günümüzde öğrenme-öğretme sistemlerinin vazgeçilmez bir ögesi olarak kabul edilmeye başlanmıştır” (Alkan ve diğer., 1987). Yeni ilköğretim programı, matematik dersi müfredatı için öğretmenlerin ve öğrencilerin dersin işleniş sırasında somut materyal kullanımını önermektedir. Bu materyaller satın alınabileceği gibi öğretmenler, öğrenciler ve veliler tarafından aynı amaca hizmet edecek şekilde tasarlanıp üretilirler. Bazı materyaller Milli Eğitim Bakanlığı Ders Aletleri Yapım Merkezi tarafından üretilip satılmaktadır. Materyal kullanırken dikkat edilmesi gereken önemli bazı noktalar aşağıda verilmiştir (MEB, 2006):

1. Öğretmen materyali kullanmadan önce çok iyi tanımalı ve kullanımı ile ilgili deneyim kazanmalıdır.
2. Öğrenciler ilk karşılaştıklarında öncelikle materyali tanımaya çalışacaklardır. Bu nedenden dolayı öğretmenin öğrencilerin materyali tanınması için olanak sağlamalıdır.
3. Materyal kullanılarak tamamlanan etkinliklerin sonucunda öğrenciler edindikleri bilgi ve deneyimleri sınıf ile paylaşmalıdır.
4. Öğrenciler, materyalle yaptığı etkinlik sonucunda ulaşılan bilgileri kendi cümleleri ile ifade etmelidirler. Eğer öğrencinin gelişim düzeylerine uygun ise ulaştıkları sonucu matematik cümlesi olarak yazmalıdırlar.

5. Öğrenciler, materyal kullanmayı sadece oyun olarak görmemelidir. Bu süreçte matematikle uğraştıklarının ve bunun matematiği daha iyi öğrenmelerini sağladığının farkına varmalıdırlar.
6. Öğrenciler, materyalleri kullanırken özenli olma ve materyallerin kaybolmamasına dikkat etme becerileri kazandırılmalıdır (MEB,2006).

Çocuklar materyaller ile ne kadar el temasında bulunursa, çocuklar için öğrenme potansiyeli o kadar büyük olmaktadır (Songur, 2006). Fiziksel durumlar ve el becerileriyle gerçekleştirilen faaliyetler özellikle çocuklar için gereklidir (Şengül, 2006). Bu yüzden yapılandırmacılık anlayışı içinde temel kaynakların dışında çok sayıda çeşitli fiziksel materyal kullanılmakta, öğretmen sınıf içi ortamların sunulmasında, öğrencilerde doğal bir merak ve ilgi ortamı yaratılarak, öğrencilerin dikkatinin çekilmesi amaçlanmaktadır (Huener,2005,alıntı,Güngör,2005). Çilenti'ye (1988) göre materyal öğrenme isteğini arttırır, öğrencilerin ilgisini çeker, öğretimi zenginleştirir, öğretimi daha anlaşılır hale getirir, daha kısa anlatımlı öğretim olanağı sağlar, konuları daha basit ve somut olarak ortaya koyma olanağı verir. Küçükahmet'e (1997) göre ise materyal zamandan ve sözden ekonomikliğı, belli bir fikrin göz önünde canlandırılmasını, karmaşık fikirlerin basite indirgenmesini, öğrencilerin ilgi ve dikkatinin artmasını, öğretimin zenginleştirilmesini sağlar. Yapılan araştırmalarda uygun materyal kullanımının öğrenci başarısını, ilgisini ve isteğini arttırdığı gösterilmiştir (Adıgüzel 1998; Başak, 2002;Yıldırım ve Şahin, 1999).

Matematik gibi soyut bir dersin öğretimi için materyal kullanımının getirileri düşünüldüğünde oldukça önemli olduğu görülmektedir. Öğretim materyalleri, soyut matematiksel ifadeleri görselleştirerek somut ve açık bir şekilde sunmak için tasarlanmaktadır (Patricia, 2001, alıntı, Gürbüz, 2007). Böylelikle matematiksel kavram, işlem ve terimleri anlamlandırabilmesi için materyaller oldukça yararlıdır (Kalender, 2006). Ersoy'a (2003) göre matematik öğretiminde bazı sorunların çözümü, konuların kavranması, soyuttan somuta geçilebilmesi için eğitim araçlarının kullanımı şarttır. Piaget matematiksel kavramların ilköğretim düzeyindeki çocuklar tarafından kullanımı; öğrenciyi merkeze almakta, daha zengin öğrenme fırsatları

sunmakta, matematik yapmayı ve sevmeyi sağlamakta, matematik öğrenimini daha eğlenceli hale getirmekte, matematiğin yazılmasına ve tartışılmasına fırsat vermektedir (Gürbüz, 2007). Matematiği günlük hayatla ilişkilendirmeyi ve somutlaştırıp elle dokunur hale getirmeyi sağlayacak materyaller geliştirilerek gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin motivasyonlarına, derse katılma arzularına ve başarılarına olumlu katkılar sağladığına dair başka araştırmalara rastlamak mümkün olmaktadır (Patricia, 2001; Thomson, 1992; Castro, 1998, alıntı, Güngör, 2005).

2.3. TAM SAYILARIN TARİHÇESİ

Tam sayıların kullanımı binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Doğal sayılar insanlar ve kavimler arasındaki ilişkiler geliştikçe insanoğlunun ihtiyacını karşılayamamıştır ve yaklaşık olarak 2000 yıl kadar önce, sayılar yönlü olarak kullanılmaya başlanmıştır (Baykul,2004). Tam sayıların tarihini farklı tarihsel sürece sahip oldukları için pozitif tam sayılar, sıfır ve negatif tam sayılar tarihi diye üçe ayırmak gerekir.

“Pozitif tam sayıların ortaya çıkışı tam olarak bilinmemektedir. Pozitif sayıların ilk kullanımın saymak amacıyla olduğu anlaşılmaktadır. Güney Afrika'da bulunmuş olan bazı taşların üzerinde, yılın altı ayını, 28'er günlük ay takvimine göre sayan, çentikler atıldığı bulunmuştur. Bu çetelelerin sayma amacıyla kullanılmasını matematik olarak nitelemek zordur. Sayıları ifade etmek için, her sayıya karşılık bir işaretin, bugünkü tabirimizle rakamların icadı matematiğin başlangıcı sayılabilir. Bu amaçla ilk yazılı kayıtlara M. Ö. 2000 yıllarında Babil'de rastlanmaktadır. 60 tabanına göre kurulmuş bu sayı sistemi negatif sayıları içinde taşımamakla beraber, kavram olarak sıfırı bulmak mümkündür” (Abalı, 2006).

Negatif sayıların ilk kayıtlarda görüldüğü zaman M.Ö. 100–50 dönemi Çin'dir ve Çinlilerin pozitif sayıları temsil eden alacak hesabını kırmızı, negatif sayıları temsil eden borç hesabını da siyah çubuklarla göstererek hesaplamalar yaptıkları bilinmektedir (Gözen, 2001).

Thomaidis (1993) ve Cajori'ye (1928) göre işaretli numaralarla işlem yapma kuralları negatif değerler kullanılmaya başlanmadan asırlar önce bulunmuştu (Carson ve Day, 1995). 7. ve 8. asır Hint yazıları, Hintli matematikçilerinin bir dizi çıkarma kurallarını kullandıklarını göstermektedir. Hindistan'da Brahmagupta 628'de yayınladığı Brahmasphuta Siddhanta adlı eserinde borç anlamına gelmek üzere negatif sayılardan bahsettiği görülür. 'İşaret kuralları'nın ilk kayıtlarından biri Brahmagupta'nın cebirsel metninde bulunmuştur ve bu klasik muhakemeyi göstermektedir.

“Pozitifin pozitive ya da negatifin negatife bölümü pozitiftir, pozitifin negatife bölümü negatif, negatifin pozitive ise negatiftir.”
(Boyer,1968,alıntı, Carson ve Day, 1995).

Hintliler ikinci dereceden denklemlerin genellikle iki tane kökü olduğunu ve bazen tek ya da iki kökün de negatif olabileceğini ifade etmişlerdir ancak negatif köklerin varlığını geçerli kabul etmemişler. Matematikçi Bhaskara, örneğin, $x^2 - 45x = 250$ 'in kökleri; $x=50$, $x=-5$ şeklinde bulunduğunda “Negatif kökün değeri alınmayacaktır, çünkü bu değer yetersizdir ve insanlar negatif kökleri kabul etmezler.” ifadesine yer vermektedir (Cajori, 1893, alıntı, Carson ve Day, 1995).

Avrupa'da negatif sayılar 1202 yılında yayınlanmış olan Fibonacci'nin Liber Abaci adlı eserinde görülmektedir. İtalyan matematikçisi Jerome Cardan (1501–1576), negatif sayılara yapma sayılar anlamına gelmek üzere “false numbers” adını vermiş ve (m5) gösterimindeki gibi sayının önüne m harfi koyarak yazmıştır. Osmanlılar döneminde de Ali Kuşçu'nun Risale-i Hisap (Aritmetik Risalesi) ve Risale-i Muhammediye (Cebir ve Hesap Konularını İçeren) yayınları bulunmaktadır (Yıldız, 2002).

Artı ve eksi işaretleri ilk defa 16. yüzyılda Johann Widmann (Smith,1923, alıntı, Carson ve Day, 1995) tarafından yazılmış ticari bir aritmetik kitabında görülmüştür. Widdmann bu sembolleri toplama ve çıkarmaya yönelik, bu toplama ve çıkarma işlemlerini de ticaretteki artış ve eksilişler için kullanmıştır. Bazı matematikçiler

negatif sayıları yazmak için (-5) örneğindeki gibi rakamın sol üst köşesine (-) işareti koymuşlardır.

Micheal Stifel Aritmethica Integra'sında ikinci dereceden denklemlerden formülü elde etmek için negatif sayıları kullanmıştır. Ancak Stifel, negatif sayıları kullanma kurallarına aşına olmasına rağmen onları denklemlere kök olarak kabul etmemiş, onları 'numeri absurdi' olarak tanımlamıştır (Boyer, 1968,alıntı, Carson ve Day, 1995). Negatif sayıların fiziksel olarak ne anlama geldiğini düşünmeye başlayan birkaç matematikçi olmuştur. Girard (1629) Invention Nouvelle en l'algebra ile negatif sayıların pozitiflerin tam zıttı olarak tanımlayan ilklerden biridir. Şöyle demiştir: "Matematikte pozitif bir ilerleme anlamına gelirken, negatif gerileme anlamına gelmektedir."(Boyer, 1972, alıntı, Carson ve Day, 1995).

Negatif tam sayıların Avrupa matematiğinde tam olarak yerleşmesi 18. yüzyılı bulmuştur. 18. yüzyıl boyunca cebir kitaplarının yazarları formal, soyut bir geleneği takip etmişlerdir ve matematikleri gittikçe algoritmik bir hal almıştır. Ancak, eksi işaretinin belirsiz kullanımı ile ilgili insanlar arasında özellikle endişelerini dile getirenler olmuştur. Friedrich Schmeisser geleneksel matematik diline yeni sembolleri eklerken karşılaştığı sorunu şöyle özetlemektedir:

" $+$ ve $-$ işaretlerinin sadece zıt olarak değil, toplama ve çıkarma ile ilgili kullanımı bile bu konulardaki açıklığı engellemiş ve hatalara sebebiyet vermiştir. Bu yüzden negatif ve pozitif için başka semboller ileri sürülmüştür. Günümüzde insanlar hatalı olsa bile alışlagelmiş şeyleri terk etmiyor olduklarından, şimdilik negatif ya da çıkarma ve pozitif ya da toplama arasındaki farklara, genel kullanıma dayalı olarak vurguda bulunmak ve aynı şekilde $+$ ve $-$ nin niteliksel ve niceliksel öneminin açık bir biçimde ifade edilmesine izin vermek daha iyi olacaktır." (Cajori, 1928,alıntı, Carson ve Day, 1995).

Tam sayıların tarihsel sürecinde görüldüğü gibi tam sayılarda özellikle negatif sayıların kabul edilmesi oldukça zor olmuştur. Diğer yandan tam sayıların artı ve

eksi işaretlerinin toplama işleminin artısı ve çıkarma işleminin eksisi ile aynı işarete sahip olması da sorun olarak görülmüştür. Bu araştırılan tarihsel süreçteki sıkıntıların mevcut öğrencilerimiz içinde geçerli olduğunu gözlemlendiğinden dolayı bu sıkıntıları giderecek yönde materyal tasarımlarına gidilerek böyle bir çalışmanın yapılması kararlaştırılmıştır.

2.4. MANTIKSAL DÜŞÜNME

Eğitiminin amacı; merak eden, deneyen, araştıran, keşfeden, üreten, sorunları değişik açılardan değerlendirebilen, aklını kullanan, duygularını, korkularını, kaygılarını denetleyebilen, duyarlı, bağımsız kendi kendine karar vermeyi bilen, sanata duyarlı, sorgulayan ve kuşku duyan kısaca düşünen insan yetiştirmektir (Koray ve Azar, 2008). Bu durumda yaratıcı düşünme, analitik düşünme, yorumlamacı düşünme, akıl yürütme ve mantıksal düşünme gibi beceriler önem kazanmaktadır. Bu beceriler ise matematiksel düşünce içinde yer almaktadır. Yeşildere ve Türnüklü'ye (2007) göre matematiksel düşünme denildiğinde akla matematiksel bir durum içinde, belli bir sonuca ulaşmak için matematiksel kural ve prosedürlerin etkin şekilde kullanımı gelebilmektedir. Oysa matematiksel düşünme, problemlerin çözümünde açık olarak veya olmayarak matematiksel süreçlerin uygulanmasıdır (Henderson, 2002, alıntı, Yeşildere ve Türnüklü, 2007). O halde matematiksel düşünmenin sadece içinde sayıların ve soyut matematiksel kavramların yer aldığı durumlarda değil, günlük yaşamın içinde de gerçekleştirilebilecek bir düşünme biçimi olduğu söylenebilir.

Matematiksel düşünmenin içerdiği üst düşünme becerilerinden mantıksal düşünme becerisi bireyin çeşitli zihinsel işlemlerle bir sorunu çözebilme ya da bir takım soyutlama ve genellemelerle belirli ilke ve yasalara ulaşabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Yaman, 2005). Bu noktada; üst düzey düşünme becerileri arasında yer alan mantıksal düşünme becerilerini, MEB (2006) programında da öngörüldüğü üzere eğitim sürecinin her noktasında vurgulanması gereken bilişsel beceriler olarak değerlendirmek gerekmektedir.

Mantıksal düşünme, Piaget'in bilişsel gelişim aşamalarından somut ve soyut işlem dönemi özelliklerinden biri olarak bilinmektedir. Somut işlemler dönemindeki

öğrenciler, somut problemlerin çözümünde mantıksal düşünme becerilerini kullanabilmektedir. Soyut işlemler döneminde ise mantıksal düşünme açısından yetişkinler düzeyine erişmektedirler (Yaman ve Karamustafaoğlu,2006). Bu beceri, bireyin çeşitli zihinsel işlemler yaparak bir sorunu çözmesi veya birtakım soyutlama ve genellemelere giderek ilke ve yasalara ulaşmasıdır. Piaget’in mantıksal düşünme becerisini açıklamaya çalışan Lawson bu becerinin ortaya çıkarılmasına yönelik çok koşullu hipotez teorisini ortaya atmıştır. Bu teoriye göre, mantıksal düşünmede bir önermenin birden çok cevabı arasında en uygun olanını seçmek gerekmektedir. Bir önermeye yönelik üç seçenek arasından doğru olanı seçebilen öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin geliştiği varsayılmaktadır (Koray ve Azar, 2008).

Çıbık’a (2006) göre mantıksal düşünme bir sonuca ulaşmak için kararlı biçimde düşünmeyi gerektirmektedir. Mantıksal düşünmeyle ilgili problem veya durumlar sebep-sonuç ilişkileri dâhilinde mantıklı kararlar vererek bir sonuç elde etme işidir. Bu düşünme modelinin tüm temeli ardışık düşünmeyi gerektirmektedir. Bu işlev problemle ilgili fikirleri, gerçekleri ve sonuçları almak ve onları zincirleme biçimde düzene koymak demektir. Mantıksal düşünme üzerine özel eğitim verilmesi kişileri daha zekileştirdiği ispatlanmıştır. Mantıksal düşünme bir çocuğun “Ben bilmiyorum, bu çok zor.” gibi ani cevaplar vermesini engellemekte ve bu düşünme becerisi metodun daha iyi anlaşılıp, daha derin düşünülerek sonuca bireyin kendi kendine varmasını sağlamaktadır.

Mantıksal düşünme önemli bir beceridir. Diğer tüm beceriler gibi bu da öğretilmelidir. Mantıksal düşünmenin rolünün çok önemli olduğu günlük hayattaki tecrübelerden ortaya çıkmaktadır. Yani bu beceri türü sebep ve sonuçlarla bir arada düşünme anlamına da gelmektedir. Bu düşünme modeli ardışık düşünme modelidir. Sadece günlük hayatta değil, aynı zamanda eğitim ortamında öğrencilerin yeni bilgi ve becerileri öğrenmelerinde başvurulacak vazgeçilmez bir yoldur. Çok az öğrenme durumu mantıksal düşünmeden bağımsız olur (Logical thinking: helping children to become “smarter”, 2000, alıntı, Çıbık, 2006).

Öğrencilerin başarılı olmalarında önemli bir yeri olan bilişsel becerilerden mantıksal düşünme becerisi, eğitim alanında yapılan çalışmalar üzerinde en çok durulan

konulardan biridir (Barr, 1994,alıntı, Koray ve Azar, 2008). Bu çalışmada öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri ile işlem bilgisi arasında ilişkinin var olup olmadığı incelenmiştir.

2.5. TUTUM

Çelik ve Bindak'a (2005) göre tutum kavramı çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Tutum; bireylerin belirli bir kişiyi, grubu, kurumu veya bir düşüncüyü kabul ya da reddetme şeklinde gözlenen duygusal hazır oluş hali veya eğilimi (Özgüven, 1999), bireylerin belli uyarıcılar karşısında bırakıldıklarında şu ya da bu şekilde tepkide bulunma, harekete hazır olma durumu (Karasar, 1999), “belirli kişilere, nesnelere, olaylara ya da kurumlara her zaman aynı türden (olumlu, olumsuz veya yansız) davranmamıza yol açan sürekli ve değişmez bir inanç, duygu ve eğilim” (Öncül, 2000) şeklinde tanımlanmaktadır.

Baykul (2003) birey olumsuz tutum geliştirdiği objeye karşı ilgisiz kalır, onu sevmez, takdir etmez ve onunla uğraşmaz, hatta kendisine göre bir iş olmadığını düşünür.

Uğurel ve Morali'ya (2006) göre ise tutum, “Bireyi belli insanlar, nesneler ve durumlar karşısında belli davranışlar göstermeye iten öğrenilmiş eğilim” (Demirel, 2001) olarak tanımlanmaktadır. Tanımlarda belirtildiği üzere tutum, bir davranışın sergilenmesinden bir önceki basamakta oluşan eğilimdir. Dolayısı ile matematiğe karşı negatif yönde geliştirilen tutumlar, bir basamak sonra diğer nedenlerden de etkilenecek davranışlara dönüşmekte ve matematik öğretiminde başarının sağlanmasında engel oluşturmaktadırlar.

Öğretmenin derste kullandığı strateji ve yöntemlerin öğrencilerin matematik ve fen derslerine karşı olumsuz tutuma sahip olmalarında etkisi olduğu belirtilmektedir (Dawson, 2000; Mitchell, 1999; Olson, 1998; Reiss, 2004; Telese, 1997; Wilkins&Ma, 2003, alıntı, Özgün-Koca ve Şen, 2005). Yapılan çalışmalarda öğrencilerin fen ve matematik dersleriyle günlük hayat arasında ilişki kuramamaları, derslere karşı olumsuz tutum geliştirme nedenleri arasında sıralanmaktadır (Gilroy, 2002; Mitchell, 1999; Telese, 1997, alıntı, Örnek, 2007). Öğrencilerin yaşamış

olumsuz ön tecrübeleri ve başarısızlıkları onların olumsuz yönde tutum geliştirmelerine neden olabilmektedir (Olson, 1998).

Yenilmez ve Duman’a (2008) göre geleneksel matematik eğitimi öğrencilerin matematikle ilgili olumsuz tutumlar geliştirmelerine yol açmaktadır. Özellikle küçük yaşlarda öğretime somut deneyim ve işlemlerden başlansa da, zihinsel bir sistem olarak matematik soyut düşünmeye yöneliktir. Küçük yaşlarda günlük yaşamdan örneklerle soyut-somut ilişkisinin kavratılması matematiğe karşı duyulan korkunun azaltılmasında büyük önem taşımaktadır (Umay, 1996). Matematik derslerinde öğrencilere başarılı olabilmeleri ve kendilerinin ifade edebilmeleri için fırsatlar tanınmalıdır. Öğrencilerin derslerde aktif rol alması sağlanmalıdır. Bunun için de sadece kitaba bağlı olmayan, öğrencilerin çevreleriyle etkileşimde oldukları, somutlaştırmanın sağlandığı zengin öğrenme ortamları sağlanmalıdır. Bu çalışmada ise görsel materyal ile öğrenimin matematik tutumuna etkisi araştırılmıştır.

2.6. KAYGI

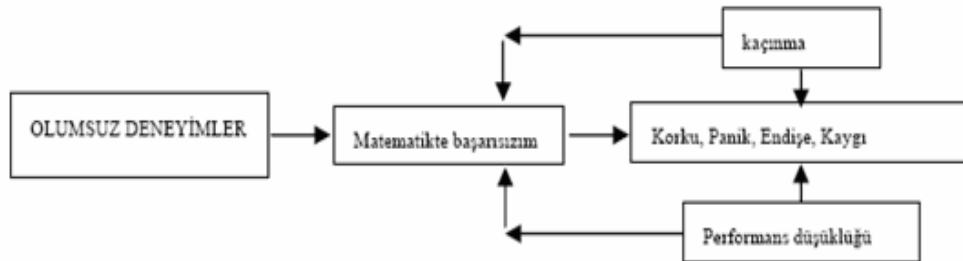
Çelik ve Bindak’a (2005) göre kaygı; günlük yaşamda insanı bazen dürtüleyerek yaratıcı ve yapıcı davranışlara teşvik eden, bazen de bu tür davranışları engelleyen, genellikle huzursuzluk yaratan bir duygu olarak nitelendirilmektedir. Öğrenme yaklaşımlı kuramlara göre kaygı, koşullanma yoluyla kazanılan bir duygu olup dürtü özelliğı taşımaktadır. Kaygının normal ya da patolojik olmasını duygunun kaynağı değil, şiddeti ve süresi ile dış tehlikenin önem derecesi belirlemektedir (Başarır, 1990). Sınıf içinde birçok öğrencinin kaygı yaşamasına neden olan üç durum söz konusudur: öğretmen otoritesi, zaman sınırlaması ve beklentilerin yarattığı baskı. Bu faktörlerin yer aldığı sınıflarda öğrenciler kendilerini tehdit altında hissederek olumsuz tutumlar geliştirmektedirler. Bu olumsuz tutumlar sıkça tekrarlanınca, kaygı oluşmaya başlamaktadırlar.

Uğurel ve Moralı’ya (2006) göre matematik kaygısını matematik alanında yaşanan en önemli problemlerden biri olarak nitelendiren Baloğlu bu konuda geniş çaplı bir araştırma yapmıştır. “Richardson ve Suinn, matematik kaygısını, sayıların manipölasyonuna ve matematiksel problemlerin çözümüne engel olan gerginlik ve

kaygı duygusu olarak tanımlamışlardır.” Konu ile ilgili olarak 1976 ile 1995 yılları arasında yapılan pek çok araştırmanın sonucu matematik kaygısının boyutlarından bazıları şu şekilde ortaya konulmuştur; “Problem çözme kaygısı, matematik test kaygısı, not kaygısı, matematik öğrenme kaygısı, soyutlama kaygısı, pasif izleme kaygısı ve performans kaygısı” (Baloğlu, 2001).

Matematik kaygısı, bireyin okul yaşamında ya da günlük yaşamında matematik problemlerinin çözümü, sayılarla ilgili işlemler yapmak gibi durumlarla karşılaştığında, duygusal gerilim veya kaygılanım şeklinde kendini gösteren bir durum olarak tanımlanmaktadır. Bu kaygı durumu bireyde unutkanlığa ve kendisiyle ilgili güven kaybına neden olabilmektedir (Tobias, 1993).

Bindak’a (2005) göre matematik kaygısı, günlük ve akademik yaşamda matematik problemlerini çözme ve sayıları kullanmada kaygı ve gerginlik duygularını hissetmek olarak tanımlanmıştır (Şahin, 2000). Matematik kaygısı öğrenciliğin ilk yıllarında başlamaktadır. Öğretmen tutumunun yanında anne-baba tutumları da matematik kaygısının oluşmasında önemli bir etkindir. Yetişkinler matematik konusundaki sıkıntı, korkularını bilinçli veya bilinçsiz olarak çocuklara aktararak model olabilmektedir. Bu nedenle birey matematik kaygısını sezgi ve model alma yoluyla öğretmen, anne-baba gibi modellerden öğrenir (Tanyolaç, 1996; Aker, 1996). Matematik kaygısının kullanılan öğretim yöntemlerine bağlı olarak da etkilendiği ortaya konulmuştur (Kaja, 2002, alıntı, Yenilmez ve Özabacı, 2003). Tobias’a göre(alıntı, Yenilmez ve Özabacı, 2003) matematik kaygısını etkileyen faktörler Şekil 2’de şematize edilerek sunulmuştur:



Şekil 2: Matematik Kaygısının Özellikleri

Öğrencilerdeki matematik kaygısını azaltmak için öğretmenlerin kullandıkları öğretim metotlarını gözden geçirmeleri gerekmektedir. Özellikle matematik dersi içindeki öğretmen kendi rolünü azaltarak, öğrencilere daha fazla söz hakkı vererek, başarısızlıklara daha toleranslı davranarak, başarıyı vurgulayarak matematik etkinlikleri ve materyaller ile ders işleyerek olumlu tutumlar geliştirebilmektedir. Bu tür yaklaşım, öğrencinin kendine güven kazanmasını ve matematik işlemleri ile karşılaştığında daha az kaygı yaşamasını sağlamış olmaktadır (Curtain, 1999, alıntı, Yenilmez ve Özabacı, 2003). Bu çalışmada ise görsel materyal kullanımının matematik kaygısına etkisi araştırılmıştır.

2.7. MATEMATİK DERSİNDE MATERİYAL KULLANIMI VEYA TAM SAYILAR KONUSUNUN ÖĞRETİMİ İLE İLGİLİ YURTDIŞINDA VE YURTIÇİNDE YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Dünyada ve ülkemizde matematik dersinde materyal kullanımı ve tamsayılar konusunun öğretimi alanında önemli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar gerek kuramın teorik temelleri üzerinde devam eden akademik çalışmalar ve gerekse bu çalışmaların sonuçlarından elde edilen verilerin uygulandığı okul uygulamaları olarak devam etmektedir. Yalnız özellikle belirtilmesi gereken durum tam sayıların somut materyal ile öğrenimi ile ilgili çalışmaların azlığıdır. Diğer yandan matematikte somut materyal kullanımı aslında pek çok yöntemin (çoklu zekâ, aktif öğrenme, oyunla öğretim gibi) içinde yer almasından dolayı, doğrudan somut materyalin etkisinin incelendiği çalışmaların az olduğu görülmüştür.

Bu bölümde, matematik dersinde materyal kullanımı ve tam sayılar konusunun öğretimi ile ilgili yurtdışında ve yurtiçinde yapılan bazı araştırmalar tarih sırası göz önünde bulundurularak incelenmiştir.

2.7.1. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

(Kilhamn, 2008), “Benzetim Muhakemesi İle Negatif Sayıların Anlamlandırılması” çalışmasında kavramsal benzetimle muhakeme teorisi karşılaştırılmıştır. Veriler öğretmen eğitim programı dâhilindeki ve bunu takip eden görüşmelerdeki 99 öğrenciden elde edilen test sonuçlarını içermektedir. Negatif sayılarda çıkarma işlemi

sorusunda ilk olarak öğrenciden işlemi yapması, ikinci olarak cevabından ne kadar emin olduğunu gösteren şıkkı işaretlemesi ve üçüncü olarak da cevaba ulaşma şeklini açıklaması istenmiştir. Öğrencilerin cevaba ulaşma şekillerine göre üç kategoride değerlendirme yapılmıştır. Bu kategorilerden ilki negatif sayıları görsel veya bazı mantıksal temsillere başvurarak benzetim muhakemesinin kullanılması, ikincisi aritmetik kurallarına veya tümdengelim düşüncesine başvurulması ve üçüncüsü ilgisiz cevap veya cevabın olmaması olarak belirlenmiştir. Cevaba ulaşma şekillerine bakıldığında 99 kişiden 23’ü benzetim muhakemesinden, 71’i kurallardan yararlanmış ve 5’i hiçbirinden yararlanmamıştır. Benzetim muhakemesinden yararlananların 14’ü yanlış ve 9’u doğru cevap vermiştir. Eğer öğrenciler benzetimle muhakeme sınırlılıklarının farkında olursa yardımcı bir unsur olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

(Kullberg, 2007), “Negatif Sayıların Öğrenimi İçin Farklılığın Boyutlarının Öğrenciler Tarafından Geliştirilmesi” adlı çalışmada negatif sayıların toplaması ve çıkarması hakkında bir ders boyunca 7. sınıf öğretmeni ve öğrencileri (13 yaş öğrencileri) arasındaki etkileşimde konunun nasıl ele alındığına odaklanılmıştır. Çalışma Gotenborg Üniversitesi’nde bir araştırma grubu tarafından yürütülmüştür. Bu çalışma öğretim deneyimi olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada amaç negatif sayıların öğrenimi için kritik özelliklere ulaşılması sırasında öğrencilerin derse katılıp katılmadığı ve nasıl katıldığını görmektir. Ders süresince bir kısım öğrencinin soruları kritik özelliklerin çıkmasına etki etmiştir. Negatif sayılarla ilgili bu dört kritik özellik “çıkarma işlemi işareti ile sayının işaretinin farkı”, “çıkarma işleminde azaltmak yerine iki sayı arasındaki farkı görme”, “çıkarma işleminde perspektif” ve “sayı sistemini anlama” olarak belirlenmiştir. Bu çalışma farklı ders dizaynlarının tekrarını içeren projenin analizini içermektedir. Aynı öğretmen benzer şekilde farklı iki sınıfa katılmıştır. Sınıflar benzer özelliklere sahiptir, her birinde farklı dizaynda ders işlenmiştir. Bu dizaynlar kritik özelliklere göre belirlenmiştir. Derslerden biri iki kritik özellik üzerinden diğeri ise dört kritik özellik üzerinden yapılmıştır. Ön ve son testler yapılmış fakat iki sınıf arasında sonuçlar benzer çıkmıştır. Farklı yollarla kritik özelliklerin kazandırılabilceği gösterilmiştir. “Amaç farklı sınıflarda farklı ders dizaynlarını araştırarak öğretim deneyi olarak tanımlanabilir.” denilmiştir. Bu

çalışmada öğrencilere öğrenilecek konuda farklı olacak ve olamayacak deneyimlerin öğrencilere yaşatılması olmuştur. Bu çalışmada bunlar kritik özellikler olarak alınmıştır. Bu özelliklerin öğrenciler tarafından bulunmasına özen gösterilmiştir

(Hayes ve Stacey, 2003), “ Negatif Sayıların Tam Sayı Pulları Kullanılarak Öğretilmesi” çalışmasında negatif sayıların kısa ve uzun dönemli öğreniminde nötrleme modelini içeren tam sayı pullarının kullanımı ile sayı doğrusu modelinin kullanımı kıyaslanmıştır. Çalışmada toplama işlemi için sayı doğrusunun kullanışlı olabileceği fakat çıkarma işleminde problem yaşandığı vurgulanmıştır. Çıkarma işleminin işareti ile negatif sayının işaretinin karıştırılması bir problem olarak belirtilmiştir. Çıkarma işleminde ise bazen “sayıyı eksiltme” bazen de “fark bulunması” olarak kullanılması diğer karışıklığa neden olan başka bir problem olarak gösterilmiştir. Çalışmanın amacı için “ tam sayı pulu” (integer tiles) denen küçük kareler kullanıldığı deneysel öğretim metodu geliştirilmiştir. Deney grubu iki devlet okulundaki 8 yaşındaki öğrenciler, kontrol grubu özel okuldaki 7 yaşındaki öğrenciler olup 1995 yılında çalışma başlamış ve 1997’nin ortasında uzun dönem hatırlama testi yapılmıştır. Ön, son ve hatırlama testi ve uzun dönem hatırlama testi uygulanmıştır. Deney grubu son test ve hatırlama testi sonuçlarına göre daha başarılı olmuştur.

(McCorkle, 2001), “Pozitif ve Negatif Tam Sayılarla Toplama ve Çıkarma Öğretirken İlişkisel ve Kurallı Öğrenme” adlı tezinde 7. sınıf öğrencilerine pozitif ve negatif tamsayıların farklı metotlar kullanılarak nasıl toplama ve çıkarma yapacakları öğretilmiştir. Deney grubu termometre ölçüsünün kullanıldığı “sıcak” ve “soğuk küpler”i kullanarak ilişkisel yaklaşımla öğrenim görürken, kontrol grubu kitap kurallarının ezberlenmesini gerektiren kurallı yaklaşımla öğrenim görmüştür. Girişten 2 hafta sonra her iki gruba 25 soruluk son test verilmiştir. 3 hafta sonra aynı test onlara kalıcılık testi olarak verilmiştir. Veriler kavramsal öğrenen öğrencilerin testlerden daha yüksek sonuç alacağı ve hatırlamada daha iyi olacağı hipotezini desteklemiştir.

(Hayes, 1996), “Negatif Sayılar Kavramının ve İşlemlerin Öğretilmesi” adlı çalışmada 1994–1996 yılları arasında, ilköğretim I. kademe öğrencilerine negatif sayı kavramını işlemlerini öğretmede en çok kullanılan yöntemlerin etkinliğini araştıran bir çalışma yapılmıştır. Araştırma, üç ilköğretim okulu kapsamında yapılmış ve veriler birçok öğrencinin konu üzerinde bir algılama geliştiremediğini ortaya koymuştur. Reel sayılar alanındaki bilgilerin yetersiz ve karmaşık oluşunun önemli sonuçları; istenilen ilerlemenin sağlanmaması ve matematikle ilgili alanlar ile matematiğin dayandığı disiplinlerden uzak durma eğilimi olarak ortaya çıkmıştır. Deneyde başlangıç olarak iki santimetrelik, iki yüzünde de (+1) (-1) ve (0) yazan materyal kullanılmıştır. Bu araştırma, bir çeşit “yaratma-yok etme” modeli üzerine olmuştur. Öğrencilerin uzun ve kısa dönemlik performansları göz önünde tutularak sonuçlar daha genel stratejilerle aynı dersin öğretildiği sınıflarla kıyaslanmış ve deneysel yaklaşımın orta düzey öğrencilerin performansını arttırdığı görülmüştür. Matematik başarıları yüksek olan öğrenciler için ise konu zor görünmemiş ve hem deney grubundakilerin hem de kontrol grubundakilerin konu hâkimiyeti yüksek düzeyde olmuştur.

(Carson, Day, 1995), “Umut Verici Uygulamalar Yıllık Raporu: Cebir Projesi Negatif Sayılarla “İşaret Oyunu”nu Nasıl Giderir?” çalışmasında, negatif sayılarla olan işlemlerin cebirsel geometri ile temellendirilmiş bir müfredat ile öğretilmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu durum, cebir geometrisi geçiş müfredatı almış 9. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları ile geleneksel cebire giriş dersi almış, üstün zekâlı 6. sınıf öğrencilerinden oluşan bir kontrol grubunu kıyaslayan bir çalışmanın sonucu ile de desteklenmektedir. Açık uçlu bir sınavdan elde edilen genel skorlar, yılın başında geleneksel öğrencilerden daha düşük bir performans sergileyen cebir projesi öğrencileri, yılsonunda geleneksel grubu geride bırakmışlardır. Öğrencilerin problem çözme stratejileri üzerine daha derinlemesine incelemeler şunu ortaya koymuştur: geleneksel yöntem grubu hala bilindik işaretlerin kullanımından kaynaklanan bir kafa karışması sergilerken; cebir öğrencileri vektör işlemlerine dayalı, tam sayıların toplama ve çıkarmasına dair bir anlayış geliştirmişlerdir. Çalışmanın sonuçları, tam sayılarla ilgili tüm işlemlerin, öğrencilere zaman ve mekân ilişkilerindeki vektör işlemlere hitap eden fiziksel ortamlar sağlayarak daha

sezgisel hale nasıl getirilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar ‘tüm öğrencilerin matematiğin en önemli fikirlerini öğrenme fırsatları olmalı’ fikrini desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda ‘tüm öğrenciler, soyut cebirsel kavramlar için geometrik temel oluşturan geleneksel “yüksek matematik”i de öğrenmeleri gerektiğini savunmaktadır.

(Chiu, 1994), “Matematikte Benzetimsel Muhakeme: Tam Sayı Problemlerini Çözmede Uzmanlar ve Öğrenciler” adlı çalışmada benzetimsel muhakeme, insanların karışık işlemler yordamıyla soyut göstergeleri nasıl yorumladıklarını ve daha sonra bunu yeni problemlere nasıl uyguladıklarını açıklamaktadır. Özellikle de benzetimler kavramsal anlama ve problem çözme;

1. Matematiksel işlemleri içgüdüsel olarak kanıtlayarak,
2. Matematiksel bilgiyi entegre ederek,
3. Hesaplama kapasitesini yükselterek,
4. Hatırlamayı artırarak kolaylaştırır.

Bu çalışmada, negatif sayılarla ilgili 3 ödevi çözmekte olan küçük ortaokul öğrencileri ile yüksek lisans mezunu uzmanların kayda alınmış görüşmeleri analiz edilmiştir. Pek çok uzamsal ve ölçülebilir benzetimler sayesinde öğrenciler, sadece problemleri anlamak ve çözmek için değil, aynı zamanda ulaştıkları sonuçları değerlendirmek ve kanıtlamak için benzetim olarak düşünmüşlerdir. Uzmanlar daha fazla benzetim eklemişlerdir ve bunları da seçerek mantıksal olarak açıklamışlardır. Aksine, küçük öğrenciler benzetimsel düşünmeyi daha az becerikli bir şekilde ama daha sık kullanmışlardır. Ekler bölümünde; ‘Aritmetik düz bir çizgide sürüp giden bir harekettir’ benzetimi, borsa piyasası problemleri, sıra problemleri, aritmetik ifade şekilleri yer almaktadır.

(Davidson, 1992), “Negatif Olmayan Sayıların Başlangıcı” adlı çalışmada “Matematiksel bilgi edinme ile ilgili etkili önerilerden birisi, öğretmeye dayalı kavramları, formal olmayan etkinliklerden sağlanan içgüdülerle ilişkilendirmeyi gerekli kılmıştır.” ifadesi kullanılmıştır. Pozitif olmayan sayılar durumunda, pozitif

olmayan nesne ya da nesne grupları diye bir şey gerçek hayatta olmadığı için, fiziksel dünyayı gözlemleyerek informal bilgiye ulaşmak olası değildir. Ancak, bu tür sezgilerin bir koleksiyonu dağıtmak veya bir başlangıç noktasına geri dönmek gibi hareketlerin başka bir hareket ile çözümlendiği durumlardan elde edilebileceği hipotezi ortaya konulmuştur. Bu hipotezi test etmek için, 4 ila 7 yaş çocuklarının bulunduğu açıklayıcı bir çalışmada, pozitif ve pozitif olmayan hareketlerin yer aldığı oyun benzeri aktiviteler kullanılmaktadır. Sonuçlar çocukların formal eğitim öncesinde, pozitif olmayan değerlere dair oyun odaklı sezgilere ulaştıklarını ortaya koymuştur. Öneri olarak bu bilginin nitelikli ve kanıtlanır bir şekilde tanımlanması gerektiği, benzer informal aktiviteler, daha sonra sunulacak olan formal kavramlara bir temel oluşturması amacıyla erken aşamalarda kullanılmak üzere adapte edilebileceği verilmiştir. Sıralanan kavramları vurgulayan aktiviteler özellikle yararlı olabileceği çünkü bunların, normal hayatta günlük deneyimler ile edinilebilecek önemli kavramlardan daha az karşımıza çıkmakta olduğu belirtilmiştir.

Yurt dışında yapılan çalışmalar göz önüne alındığında tam sayıların öğretimi ile ilgili çeşitli yöntemler araştırıldığı görülmüştür. Bu yöntemler içinde materyal kullanımı da yer almış, başarı ve hatırlama üzerine olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada tam sayılar konusunun görsel materyal ile öğreniminin öğrencilerin matematik başarılarına, hatırlama düzeylerine, matematik tutum ve kaygılarına etkileri araştırılmıştır. Geliştirilen materyallerin öğrencilerin yanılgılarına sebebiyet vermeyecek ve tam sayılar konusunun özelliklerini ortaya çıkaracak nitelikte olması, öğretmen ve öğrencilerin materyalleri eş zamanlı kullanımı yurt dışında yapılan araştırmalara göre bu araştırmanın farklı yanını ortaya koymaktadır.

2.7.2. Türkiye’de Yapılan Araştırmalar

(Fidan, 2008), “İlköğretimde Araç Gereç Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri” adlı çalışmada, ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğretmenlerinin araç gereç kullanımına yönelik görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Afyonkarahisar il merkezinde ve kasabada görev yapan öğretmenlerden gönüllü olanlarla görüşme yapılarak, görüşme formları araştırmacı tarafından tasnif edilerek yorumlanmıştır. Öğretmenlerin görüşlerine göre, derslerde araç gereç kullanmak hem öğretmen

açısından hem de öğrenciler açısından oldukça yararlı sonuçlar doğurmuştur. Okulun ve çevrenin sosyo ekonomik durumuna göre öğretmenler ve öğrenciler araç gereç teminine ilişkin problem yaşamışlardır.

(Gürbüz, 2007), “Olasılık Konusunda Geliştirilen Materyallere Dayalı Öğretime İlişkin Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri” adlı çalışmanın amacı, olasılık konusunda geliştirilen öğretim materyalleriyle gerçekleştirilen öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini ortaya koymaktır. Bu amaçla araştırmacı tarafından somut öğretim nesneleri, iki adet çalışma yaprağı ve bir adet kavram haritası geliştirilmiştir. Geliştirilen materyallere dayalı öğretim, Trabzon’a bağı Akçaabat ile merkezindeki iki ilköğretim okulunun sekizinci sınıflarında okuyan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini, uygulamayı yapan her bir sınıfın matematik öğretmeni ve bu sınıflarda okuyan 44 öğrenci oluşturmıştır. Veri toplamak amacıyla her iki öğretmenle ve her bir sınıftan 8 öğrenciyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütölmüştür. Yapılan analizler sonucunda, geliştirilen materyallerle gerçekleştirilen öğretime ilişkin hem öğretmenler hem de öğrenciler olumlu görüş belirtmişlerdir.

(Bakkaloğlu, 2007), “İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Somut Materyalleri Öğretimde Kullanmaya Yönelik Öz Yeterlilik İnanışları” adlı yüksek lisans tezi ilköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal kullanımıyla ilgili öz yeterliliklerini araştırmak, cinsiyet ve üniversite farklılıklarının bu konu üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Matematik eğitiminde, öğrencilerin matematiksel kavramları iyi bir şekilde kavraması ve bu kavramları somut olarak ifade edebilmesi çok önemlidir. Bu nedenle, matematik öğretiminde somut materyallerden faydalanmak gerekmektedir. Ancak, ölkemizde öğretmen adayları, matematik öğretiminde, somut materyal kullanımı ile ilgili bilgiye ve tecrübeye çok az sahiptirler. Bu çalışmanın örneklemi 2006–2007 eğitim yılı bahar döneminde Ankara ve İzmir illerindeki 2 üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliğı bölümlerinde okuyan 77 öğretmen adaydır. Veriler daha önce uygulanmış bir anketi bu konuya uyarlayarak oluşturulan yeni bir anketi uygulayarak toplanmıştır. Anket, öğretmen adaylarının kişisel bilgilerini, somut materyaller

hakkındaki bilgilerini ve bu konudaki öz yeterliliklerini ve beklentilerini öğrenmeye yönelik olarak üç bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın sonunda genel olarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal kullanımıyla ilgili pozitif görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Cinsiyet farklılıkları somut materyal kullanımıyla ilgili öz yeterliliklerini etkilemezken, üniversite farklılıklarının bu durumu etkilediği saptanmıştır. Ayrıca cinsiyet ve üniversite farklılıklarının, öğretmen adaylarının materyal kullanımı ile ilgili beklentilerini etkilediği görülmüştür.

(Karamustafaoğlu, 2006), “Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Materyallerini Kullanma Düzeyleri: Amasya İli Örneği” adlı araştırma durum çalışması yaklaşımı kullanılarak yürütülmüştür. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yürüttükleri derslerde hangi öğretim materyallerini ne sıklıkla kullandıklarını tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışma Amasya merkezde görev yapan 32 fen ve teknoloji öğretmenine anket ve gözlem teknikleri uygulanarak yürütülmüştür. Katılımcı öğretmenlerin materyal kullanma düzeylerinin, anket verilerine göre; cinsiyet, kıdem ve mezun olunan okul türüne göre farklılıkları SPSS programı yardımıyla t-testi kullanılarak araştırılmıştır. Anket bulgularından, çeşitli öğretim materyali kullanma düzeyleri bakımından erkek ile kadın öğretmenler arasında anlamlı bir farklılık görülmezken, eğitim fakültesi mezunları ile diğer fakülte ve yüksekokul mezunu öğretmenler arasında, eğitim fakültesi mezunu öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin mesleki deneyiminin materyal kullanım düzeylerini etkilemediği anlaşılmıştır.

(Güngör, 2005), “Ortaöğretim Geometri Dersi Üçgenler Konusunda Oluşturmacı Yaklaşım Dayalı Elle Yapılan Materyaller ve Portfolio Hazırlamanın Öğrenciler Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi” adlı tezin amacı üçgenler konusunun öğretiminde Oluşturmacı yaklaşıma dayalı elle materyal ve portfolyo hazırlamanın öğrenciler üzerinde etkisini incelemektir. Çalışmada deneysel yöntem izlenmiş ve bu yöntem çerçevesinde uygulamalar deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde yapılmıştır. Her iki grubun da yürütülen çalışma öncesi ve sonrasında ki bilişsel farklılıkları ön test ve son test verilerek ölçülmüştür. Çalışma öncesi ve

sonrası iki grup öğrencilerinin duyuşsal özelliklerini ölçmek amacıyla her iki gruba da ön tutum ve son tutum ölçekleri, Geometri dersi üçgenler konusunun öğrenilmesinde kendilerine olan güvenlerini ölçmek amacıyla da her iki grup öğrencilerine ön ve son akademik benlik kavramı ölçekleri verilmiştir. Araştırma süresince deney grubuna, oluşturmacı yaklaşıma dayalı, konuyla ilgili özellikler elle materyaller hazırlatılarak ispat ettirilmiş ve alternatif değerlendirme yöntemi portfolyo kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim ve değerlendirme yöntemleri uygulanmaya devam edilmiştir. Bu bulgulardan, oluşturmacı yaklaşıma dayalı elle materyal ve portfolyo hazırlamanın, geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğu söylenebilir. Kontrol grubunda öğretmen dersin işlenişinde geleneksel yöntemleri uyguladığından, öğretmen öğrencilerin yaratıcı olabilecekleri ve materyaller üretebilecekleri ortamların hazırlanabilme imkânlarını sunmamıştır. Oysaki oluşturmacı yaklaşıma dayalı gruptaki öğrenciler öğretmenlerinin de desteğıyle materyaller geliştirmişlerdir ve bunları da ders ortamına taşımışlardır. Bu yöntem de, deney grubu öğrencilerinin son test başarı puanlarını, kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanlarına göre daha fazla bir şekilde etkilemiştir.

(Karaduman, 2005), “Sosyal Bilgiler Dersinde Yapılandırmacı Öğrenme İlkelerine Göre Hazırlanan Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi” adlı tezin amacı, ilköğretim besinci sınıf Sosyal Bilgiler dersinde yapılandırmacı öğrenme ilkelerine göre hazırlanan öğretim materyallerinin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemektir. Yapılan veri çözümlemelerinden sonra şu sonuçlara ulaşılmıştır: Yapılandırmacı öğrenme ilkelerine göre hazırlanan öğretim materyalleri, öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine ilişkin olumlu tutum geliştirmelerinde etkili olmamıştır, öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersinde akademik başarılarını arttırmaktadır, öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersinde öğrenilenleri hatırlama düzeylerini arttırmaktadır. Öğrenciler yapılandırmacı öğretim materyallerinin belirlenen yapılandırmacı öğrenme ilkelerine uygun olduğu görüşündedirler.

(Köroğlu ve Yeşildere, 2004), “İlköğretim Yedinci Sınıf Matematik Dersi Tamsayılar Ünitesinde Çoklu Zekâ Teorisi Tabanlı Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmalarında tamsayıların öğretiminde kontrol grubu ile gerçekleştirilen yapılandırılmış düz anlatım yöntemi ile deney grubu ile gerçekleştirilen çoklu zekâ teorisine dayalı öğretimin öğrenci başarısına olan etkileri araştırılmıştır. Öğrencilerle bir buçuk aylık bir çalışma gerçekleştirildikten sonra, kontrol ve deney gruplarının tamsayılar ünitesindeki başarıları, geliştirilen Tamsayılar Bilgi Ölçeği ile karşılaştırma yapılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda çoklu zekâ teorisine dayalı matematik öğretiminin öğrenci başarısı üzerine etkisi olduğu ve kontrol ve deney gruplarının başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

(Ersoy, 2003), “Matematik Öğretiminde Eğitsel Araçlar” adlı makalede araçların yerinde ve zamanında etkili kullanımı, önceden hazırlık ve çok iyi bir planlama gerektirdiğinden bahsedilmiştir. Bu nedenle, öğretmenin bilinçli ve hazırlıklı olması; ayrıca, bu konuda özel yeterlilikler edinmesi gerekmektedir. Ortak araçların ve bazı eğitim araçların pek çok ülkede öğretme-öğrenme etkinliklerinde yaygın bir biçimde kullanıldığı ve etkilerinin çok yönlü olarak incelendiği bilinmektedir. Dahası, son yıllarda geliştirilen bilişsel araçlar, örneğin bilgisayar ve hesap makineleri matematik yapma ve öğretimine yeni boyutlar kazandırmıştır; araçlar bir süredir araştırmaların ve tartışmaların odağı olmaktadır. Bu çalışmada, önce matematik öğretiminde eğitsel araçların genel bir bakışla durum değerlendirmesi yaptıktan sonra bilişsel araçlardan grafik hesap makinalarının matematik öğretiminde etkin kullanılması ile ilgili bazı düşünceler açıklanacak ve örnek uygulamalar gösterilmiştir.

(Özkan, 2001), “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarında Özgün Etkinlik ve Materyal Kullanımının Etkililiği” adlı doktora tezi çalışmasında gerçek sınıf ortamlarındaki yapılandırmacı öğrenme ortamlarında özgün etkinlik ve materyal kullanımının literatürdekine benzeyip benzemediği sorusuna yanıt aranmıştır. Des Moines’te ve buranın dışındaki bir bölgeden iki devlet okulundaki üç sınıf ele alınmış ve incelenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımla eğitim veren okullardaki özgün etkinlik ve materyaller çalışmaları ile ilgili nitel, örnek olay incelemesi yöntemi kullanılmıştır.

Veriler, sınıf içerisinde yapılan gözlemler, öğretmen ve öğrencilerle yürütülen formal ve informal görüşmeler, alan notları, öğrenci ödev ve projeleri, bireysel değerlendirme formları, yansıtıcı günlükler, öğretmen yorumları ve notları gibi bir dizi farklı teknik aracılığıyla toplanmıştır. Sonuçlarda yapılandırmacı bir yaklaşım da olsa kısmen geleneksel yöntemlerin de eğitimde yer alabileceği, özgün materyallerin ders zamanının tamamını kapsamının şart olmadığı ve gerekli yerlerde kullanılmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Yapılandırmacı ve özgün öğrenme ortamlarındaki öğrenci tepkileri sosyal, bilişsel, duyuşsal olarak incelenmiştir. İncelenen ortamlarda öğrencilerin paylaşım içinde olması sosyal katkı olarak görülmüştür. Yüksek düzey düşünme becerileri özgün etkinliklerle sağlandığı görülmüştür. Öğrencilerin içsel motivasyonlarının yüksek olduğu görülmüştür.

Yurt içinde yapılan çalışmalar incelendiğinde tam sayılar konusu ile ilgili çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Diğer yandan materyal kullanımının etkisi üzerine yapılan çalışmalar mevcut olsa da tam sayılar konusunda veya matematik dersinde materyal kullanımı üzerine yeterli sayıda olmadıkları söylenebilir. Bu çalışmanın bu anlamda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin çözümlenmesi ile ilgili bilgiler bulunmaktadır.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu çalışmada ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çünkü deney ve kontrol grubunun seçiminde rasgele atama yapılmamış ve grupların eşitliği üzerinde durulmuştur. Bu yöntemi gerçek deneysel yöntemden ayıran tek fark örneklemin rasgele atama ile oluşturulmamasıdır (Cohen ve diğ., 2000). Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemde bağımsız değişkene maruz kalan deney grubunun yanı sıra bağımsız değişken etkisinde kalmayan ilave bir grup bulunur. Bu desen bir deney ve bir kontrol grubu içerir ancak katılımcılar rasgele belirlenmez. Grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoksa göreceli olarak grupların denkliliğinden bahsedilebilir. Hipotezlerin test edilmesinde, her iki grubun ön testten son teste değişim gösteren puanları anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için karşılaştırılır (Bulduk, 2003).

3.2.EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın evrenini, 2007–2008 eğitim-öğretim yılı İstanbul ili, Güngören ilçesindeki bir ilköğretim okulunun ikinci kademesindeki tüm ilköğretim öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise, aynı ilköğretim okulunun 6C ve 6İ sınıflarında okuyan toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır.

3.3. VERİLERİN TOPLANMASI

3.3.1. Veri Toplama Araçları

Araştırmada 6. sınıf öğrencilerine görsel materyal kullanımı ile tam sayı kavramı ve tam sayılarla işlemler konusunun öğrenilmesinin öğrenci başarısına etkisini görmek için Tam Sayılar Başarı Testi (TBT) ön test, son test ve hatırlama düzeylerine etkisini görmek için hatırlama testi; matematik kaygısına etkisini görmek için matematik kaygı ölçeği ve matematik tutumuna etkisini görmek için matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca mantıksal düşünme ve işlem bilgisi arasında ilişkiye bakmak için ise mantıksal düşünme testi ve işlem bilgisi testi uygulanmıştır.

Bu ölçme araçlarından elde edilen veriler istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.3.1.1. Tam Sayılar Başarı Testi(TBT)

Tam Sayı Başarı Testi müfredata uygun, Milli Eğitim Bakanlığı'nın düzenlemiş olduğu liselere giriş sınavlarında çıkmış ve MEB onaylı ders kitaplarında yer alan çoktan seçmeli 22 sorudan oluşmaktadır.

Tablo 1: Tam Sayı Başarı Testi Kazanımları ve Soru Numaraları

Kazanımlar	İlgili Sorular
Tam sayıları açıklar.	1, 2, 3, 4, 21
Mutlak değerin anlamını açıklar.	5, 6, 7
Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.	8, 9, 10, 11
Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine 22 sorudan oluşan TBT ön test olarak uygulanmıştır. KR20 testi yapılarak testin güvenirlik katsayısı $\alpha = 0,773$ olarak bulunmuştur.

Ön test, uygulamadan hemen sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine son test olarak uygulanmıştır. Testin güvenirlik katsayısı $\alpha = 0,824$ olarak bulunmuştur.

Son test, uygulama bitiminden sekiz hafta sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine hatırlama testi olarak tekrar uygulanmıştır. Testin güvenirlik katsayısı $\alpha = 0,791$ olarak bulunmuştur.

3.3.1.2. Matematik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında matematiğe karşı tutumlarında bir değişiklik olup olmadığını incelemek amacıyla kullanılan matematik

tutum ölçeği Nergiz Nazlıççek ve Emine Erkin tarafından geliştirilmiştir. “Matematik İlgili Düşünceleriniz” şeklinde adlandırılmış olan tutum testinde 20 madde vardır. Tüm maddelerin 5 cevap seçeneği vardır. Bu seçenekler “asla” dan “her zaman” a 1’den 5’e kadar derecelendirilmiş durumdadır. Ölçekteki seçenekler ve puanları asla-1, nadiren-2, bazen-3, sık sık-4, her zaman-5 puan şeklindedir. Bunu yanı sıra tek düze bir cevaplama sırasını önlemek için maddelerin 8 tanesi olumsuz diğerleri de olumlu ifadeler içermektedir. Olumsuz maddeler puanlamada terse çevrilmiştir. Ölçeği hazırlayan araştırmacılar tarafından güvenirlik katsayısı 0,8413 olarak hesaplanmıştır (Nazlıççek, 2002).

Bu ölçek, genel olarak matematiği karşı tutumu ölçmekle birlikte, algılanan matematik başarı düzeyini, matematiğin algılanan yararlarını ve matematik dersine ilgiyi ölçen 3 bölüme sahiptir. Bu bölümleri ölçen maddelerin numaraları aşağıda verilmiştir (Nazlıççek, 2002).

Tablo 2: Matematik Tutum Ölçeğinin İçerdiği Alanlar ve İlgili Maddeler

Alanlar	İlgili Maddeler
Matematikte algılanan başarı düzeyi	3, 6, 7, 13, 14, 19
Matematiğin algılanan yararları	10, 11, 15, 16, 18
Matematik dersine olan ilgi	1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 17, 20

Bu araştırmada, uygulama öncesi öğrencilere uygulanan ön-tutum ölçeğinin alfa güvenirlik katsayısı $\alpha = 0,738$ ve uygulama sonrası uygulanan son-tutum ölçeğinin alfa güvenirlik katsayısı ise $\alpha = 0,827$ olarak tespit edilmiştir.

3.3.1.3. Matematik Kaygı Ölçeği

Araştırmada Emine Erol tarafından geliştirilmiş, güvenirliği 0,78 olarak tespit edilen matematik kaygı ölçeği kullanılmıştır. Matematik kaygı ölçeği, öğrencilerin matematik dersini sevip sevmedikleri, bu dersle ilgili etkinliklerden hoşlanıp hoşlanmadıkları ve matematik korkusunu içeren olumlu ve olumsuz ifadelerden oluşan 45 soru maddesi içermektedir(Erol, 1989). Ölçek 4’lü likert tipinde olup

ölçekte her bir madde için Hiçbir zaman(1), Bazen(2), Sık sık (3), Her zaman(4) puan verilmiştir.

Bu araştırmada, uygulama öncesi öğrencilere uygulanan ön-kaygı ölçeğinin alfa güvenirlik katsayısı $\alpha = 0,876$ ve uygulama sonrası uygulanan son-kaygı ölçeğinin alfa güvenirlik katsayısı ise $\alpha = 0,886$ olarak tespit edilmiştir.

3.3.1.4. Mantıksal Düşünme Becerisi Testi (MDBT)

Mantıksal Düşünme Becerisi Testi, Tobin ve Copie (1981) tarafından geliştirilmiştir. Testin Türkçeye çevirisi ve uyarlanması Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılmış ve testin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.77 olarak bulunmuştur. Test, orantısal düşünme (2 soru), değişkenleri kontrol etme (2 soru), olasılıklı düşünme (2 soru), ilişkisel düşünme (2 soru) ve birleşik düşünme (2 soru) olmak üzere beş mantıksal işlemi ölçen 10 adet sorudan oluşmuştur. İlk 8 soru iki aşamalıdır. İlk aşamada doğru cevabın işaretlenmesi, aynı sorunun ikinci aşamasında beş seçenekten oluşan bölümde, birinci aşamada verilen cevabın neden verildiğine dair seçeneklerden birinin işaretlenmesi istenmektedir. Her soruda iki aşama da doğru olarak işaretlenirse soruya tam puan verilmekte, herhangi bir aşamanın yanlış olması durumunda ise soruya puan verilmemektedir. Son iki soruda çoktan seçmeli sorular olmayıp öğrencilerden sadece cevabı yazmaları istenmektedir. Bu iki soruda verilen cevaplar tam doğru olduğu takdirde tam puan verilmekte, cevapta kısmen de olsa herhangi bir eksiklik veya yanlışlık olduğu takdirde sorunun değerlendirilmesinde puan verilmemektedir. Bu testten (her bir soru 1 puan olmak üzere) alınabilecek maksimum puan 10'dur. Testten alınan 1–3 puan öğrencinin somut düzeyde düşündüğünü, 4–7 puan öğrencinin geçişte olduğunu, 7–10 puan öğrencinin soyut düzeyde düşündüğünü göstermektedir.

3.3.1.5. İşlem Bilgisi Testi (İBT)

Öğrencilerin işlem bilgisi ile mantıksal düşünme becerileri arasında ilişki olup olmadığına bakmak amacıyla kullanılan bu testte tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemi bilgilerini ölçecek, müfredata uygun, MEB 'nın düzenlemiş olduğu liselere giriş sınavlarında çıkmış ve MEB onaylı ders kitaplarında yer alan 10 soru

bulunmaktadır. Bu test soruları son test içinde yer alan 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22 numaralı sorulardır. İşlem bilgisi testi için ayrıca bir form oluşturulmamıştır. Bu 10 sorunun KR20 testi ile güvenilirliğine bakılmış alfa güvenilirlik katsayısı ise $\alpha=0,742$ olarak tespit edilmiştir.

3.4. UYGULAMA SÜRECİ

- Öncelikle araştırmacının görevli olduğu ilköğretim okulunda bulunan ve derslerine girdiği 6-C, 6-E, 6-İ ve 6-J sınıflarında öğrenim görmekte olan öğrencilere ön test, ön matematik tutum ölçeği, ön matematik kaygı ölçeği ve mantıksal düşünme testi uygulanmıştır. Ön testlerin verileri ile yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre matematiksel başarıları birbirine denk olan 6-C ve 6-İ sınıfları çalışma grubu olarak seçilmiştir. Bu iki gruptan rastgele seçimle, 6-C sınıfı “deney grubu ” ve 6-İ sınıfı “kontrol grubu” olarak belirlenmiştir.
- Bu araştırmada kontrol ve deney grubunun matematik dersleri ilköğretim II. kademedeki yeni eğitim sistemi müfredatına uygun Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı, Talim Terbiye Kurulunun onayladığı ve halen kullanılmakta olan ücretsiz ders kitabı kampanyası çerçevesinde dağıtılan 6. sınıf matematik ders kitabına bağlı olarak araştırmacı tarafından işlenmiştir.
- Tam sayılar konusu deney grubunda görsel materyal ve kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılarak işlenmiştir.
- Uygulama 3 hafta boyunca işlenen 12 ders saatiyle sınırlıdır. Bu süreye öğrencilerin materyaller hakkında bilgilendirildiği ve ön test-son testlerin uygulandığı süreler dahil değildir.
- Tam sayılar konusu için Milli Eğitim Bakanlığının İlköğretim Matematik Programında 6. sınıflar için 4 kazanım göz önüne alınmıştır (M.E.B. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2006. s.125). Bu çalışma,

- a) Tam sayıları açıklar.
- b) Mutlak değerin anlamını açıklar.
- c) Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.
- d) Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.

kazanımlarını kapsamaktadır. İlgili kazanımların MEB İlköğretim Matematik 6 Ders Kitabı ve Çalışma Kitabı'nda (Göğün, 2007) yer alan etkinlikleri aşağıda belirtildiği şekilde uygulanmıştır:

Tablo 3: Kazanımlarla Bağlantılı Etkinlikler, Kullanılan Materyaller ve Süre

KAZANIMLAR	DERS VE ÇALIŞMA KİTABI	KULLANILAN MATERYAL	SÜRE
Tam sayıları açıklar.	Tam Sayılar	Sayı Doğrusu Modeli, Termometre Modeli	1 ders saati
Mutlak değerin anlamını açıklar.	Tam Sayılar ve Mutlak Değer	Sayı Doğrusu Modeli, Termometre Modeli	1 ders saati
Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.	Tam Sayıları Karşılaştırma Ve Sıralama	Sayı Doğrusu Modeli, Termometre Modeli	2 ders saati
Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	Tam Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemleri	Sayı Doğrusu Modeli, (+,-) Pullar	8 ders saati

Bakınız: Ek 1, Ek 2, Ek 3, Ek 4, Ek 5.

- Danışman öğretim üyesinin de görüşleri alınarak araştırmacı tarafından hazırlanan tam sayılar ve tam sayılarla işlemler için kullanılacak görsel materyaller ile ilgili eğitim içerikli internet sitelerinden yararlanılmış, fikir edinilmiştir ve araştırmacının da deneyimleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Çalışma sırasında kullanılan materyaller aynı anda birden fazla kazanıma hitap etmektedir.
- Materyallerin kullanımından önce veli toplantısında öğrencilerin velilerine çalışma ile ilgili bilgi verilmiştir. Çalışmada materyaller

kullanılacağı söylenmiş ve malzeme alımı ve kullanımı konusunda öğrencilere yardımcı olmaları istenmiştir.

- Öğrencilere tam sayılar konusunun materyaller kullanılarak işleneceği ve bunun için malzemeler gerektiği söylenmiştir. Gerekli malzemeler sınıf tahtasına yazılmıştır.
- Malzemelerin bulunması konusunda öğrencilere rehberlik edilmiştir. Örneğin, tahta sayı doğrusu için marangoza aynı boyutlarda kesilmiş tahta siparişi verilmiştir.
- Materyaller okulda öğretmen rehberliğinde öğrencilere yaklaşık 2 ders saati boyunca yaptırılmıştır. Bunun için öğretmende var olan materyaller örnek olarak öğrencilere gösterilmiştir. Öğrencilerin zamandan dolayı yetiştiremedikleri materyaller evde devam edilmiştir. Dersin uygulamasına hazırlıklı gelmeleri sağlanmıştır.

Öğretmen ve Öğrencinin Beraber Kullandığı Görsel Materyaller:

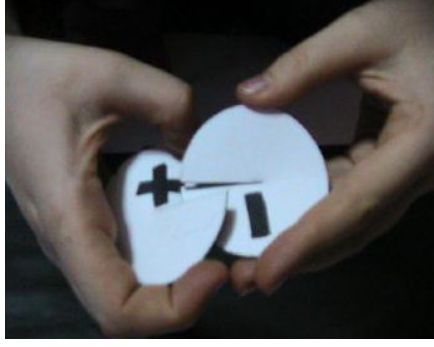
(+,-) **Pullar ve Pano:** + ve – işaretli pullardan ve bir adet panodan oluşan öğretim aracı tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinde öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanılmıştır. Pulların sayısı isteğe bağlı olmakla birlikte çalışmada 20 adet (+) ve 20 adet (-) pulu elde bulundurulmuştur. Öğretmenin kullandığı pullar elastik, ince, yuvarlak kesimli, üzerlerine kâğıt yapıştırılarak + ve – işaretler yazılmış mıknatıslardan oluşmaktadır. Elastik mıknatıslar dairenin merkezine kadar kesilmiştir. Bu sayede iç içe geçebilir hale getirilmişlerdir. Uygulamaya geçilmeden önce öğrencilere pullar ile nötrleşme yapılırken sadece artı ile eksi pulun birbirini nötrleştirdiği vurgulanmıştır, böylelikle artı ile artı işaretin veya eksi ile eksi işaretin nötrleşmediği ve pulların iç içe geçirilmediği öğrencilere belirtilmiştir.

Pano sınıfta uygun bir yere asılacak şekilde tasarlanmıştır. Pano ince sacın üzerine siyah fon kartonun kaplanması ile hazırlanmıştır. Böylece mıknatıslı pullar panoda rahatlıkla sınıf tarafından izlenebilir duruma getirilmiştir.

Öğrenciler kendi pullarını ve panolarını öğretmen rehberliğinde hazırlamışlardır. Pullar sıralarına konulacağından mıknaşıa gerek görölmemiştir. Materyalin dayanıklılığı ve kullanışlılığı göz önüne alınarak plastik sunum dosyalarını kapaklarından + ve – işaretler için ayrı renk olacak şekilde yuvarlak ve merkeze kadar kesik pullar yaptırılmıştır. Üzerlerine asetat kalemı ile + ve – işaretler yazılmıştır. Öğrencilerin panoları istenilen renkte fon kartonlarından oluşmuştur.

Toplama yaparken; her iki sayının da (+) veya (-) olması durumunda tüm pullar bir araya getirilmiş ve toplam (+) veya (-) pul sayısı bulunmuştur. $(-3)+(+5)$ gibi iki zıt işaretli tam sayının toplamı istendiğinde ise; her bir (-) pul ile bir (+) pulun toplamının 0 a eşit olduğu vurgulanarak; kesik bölümlerinden iç içe geçirilen zıt işaretli pulların işaretleri ortadan kaldırılmıştır (kesik kısımlar işaretleri kapatacak şekilde iç içe getirilir). Böylece görsel anlamda 0'ı boş (işareti olmayan) pul temsil etmiştir. Böylece iki tane boş pul (iki tane 0) ve 2 tane (+) pul bulunmuştur. Sonuç $(+2)$ olarak ifade edilmiştir.

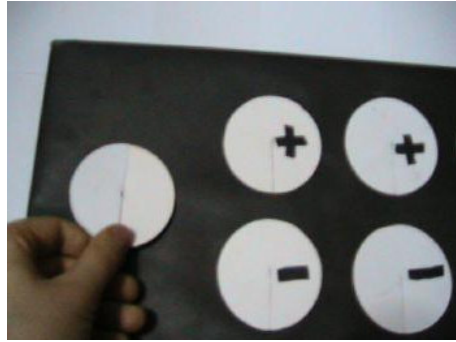
Çıkarma yaparken her iki sayının da (+) veya (-) olması durumunda çok sayıda olan pullardan az sayıda olan pullar çıkarılarak sonuca ulaşılmıştır. $(+5)-(-2)$ gibi zıt işaretli iki tam sayının çıkarılması istendiğinde panoda 5 adet (+) pul bulundurulmuştur. 5 tane (+) puldan 2 tane (-) pul çıkarılmak istenmiştir. Bu durumda 5 tane (+) pulun içinde 2 tane (-) pulun olmadığı öğrencilere söylenerek “Eğer 2 tane (-) pul olsaydı çıkarabilirdik.” denilmiştir. “Bunu sağlamak için 5 tane (+) pulun yanına 2 tane (-) pul koysak ne olur?” sorusu öğrencilere yöneltilerek “ $(+5)$ içinde iki (+) pul ve iki (-) pul 0 oluşturur ve geriye üç tane artı pul yani $(+3)$ kalır.” durumu fark ettirilmiştir. “İlk başta verilen sayıda hem (-2) bulunması hem de sayının değişmemesi için eklenilen (-) pul kadar (+) pul eklenmelidir ki bu durum sağlansın.” denilmiştir. Böylece $(+5)$ 'in tarafında 2 tane (+) ve 2 tane (-) pul yer almıştır. Bu durumda aslında sayıya eklenen toplamada etkisiz eleman olan 0'dır. Sonuç olarak istenen çıkarma işlemi çıkarılacak sayı kadar (+) ve (-) pulun eklenmesi ile yapılmıştır.



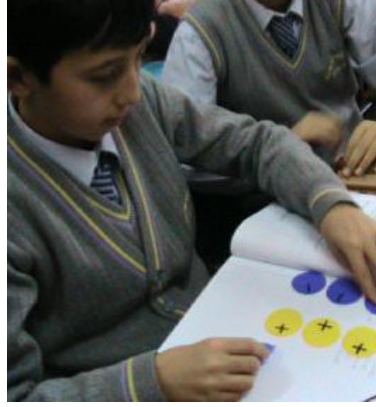
Şekil 3: Öğretmenin Kullandığı Pullar



Şekil 4: Pulların Kesik Bölümlerden Geçirilmesi



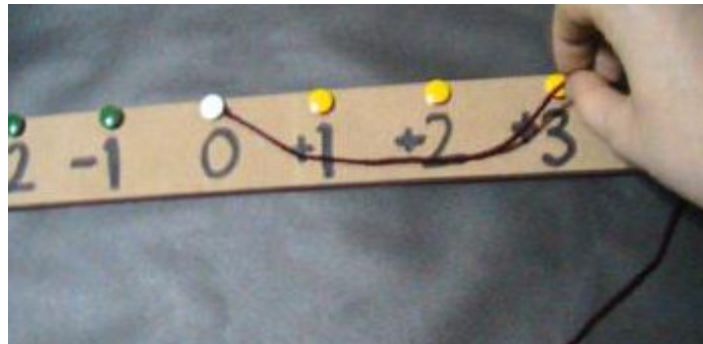
Şekil 5: Artı ve Eksi İşaretlerinin Nötrleştirilmesi Sonucu İşaretsiz Tek Pulun Oluşturulması



Şekil 6: Öğrencilerin Pulları Kullanımı

Sayı Doğrusu Modeli: Sağdan (+6) ve soldan (-6) ye kadar uzanan ve her bir tam sayı üzerinde ip takılacak şekilde çentik (raptiye) bulunan, tahtadan şerit şeklinde bir sayı doğrusu modeli kullanılmıştır. Sayı doğrusu modelinin daha da uzayabileceği öğrencilere vurgulanmış, taşıma açısından problem yaratmaması adına (+6) ile (-6) aralığının uygun görüldüğü söylenmiştir. Öğretmenin kullandığı sayı doğrusu öğrencilerin görmesi açısından daha büyük boyutlarda yapılmıştır. Öğrencilerin sayı doğrusu modeli ellerinde olacağından ve kullanım, taşıma kolaylığı açısından daha küçük boyutlarda tasarlanmıştır. Sayı dorusu modelinde başlangıç noktası olmasından ötürü 0'a bağlı bir ip yeterli miktarda serbest kalacak şekilde bırakılmıştır.

Sayı doğrusu modeli için tahta şeritler ölçü verilerek marangoza hazırlatılmıştır. Öğretmen rehberliğinde sayılar eşit aralıklarla tahta üzerine keçeli kalemle yazılmıştır. Her sayı üzerine ipin sarılabilmesi için raptiye çakılmıştır.



Şekil 7: Sayı Doğrusu Modeli

Termometre Modeli: Tam sayı kavramının kavratılmasında kullanılan termometre modeli oluşturulmuştur. Asetat kâğıdı silindir şeklinde sarılarak aynı ölçülerde şeffaf borular oluşturulmuştur. Borunun boyuna kâğıt bant yapıştırılarak, bandın üzerine (+), (-) dereceleri ve 0 derece yazılmıştır. Boruda yükselecek silindir sütun için tahta pullar birbirine üstü üste yapıştırılmıştır. Piston borunun altından itilerek veya çekilerek istenilen derece tıpkı bir termometre gibi gösterilmiştir. Bu materyal hem öğretmen hem de öğrenci tarafından kullanılmıştır.

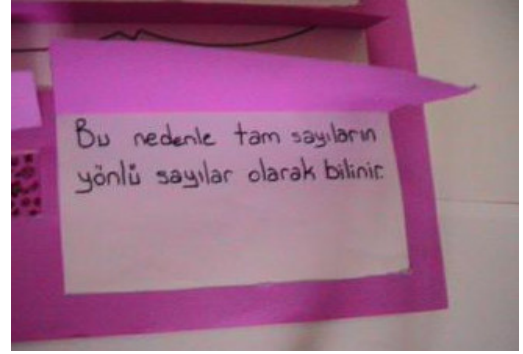
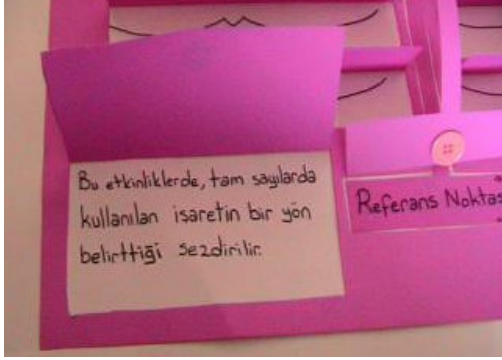


Şekil 8 ve Şekil 9: Termometre Modeli

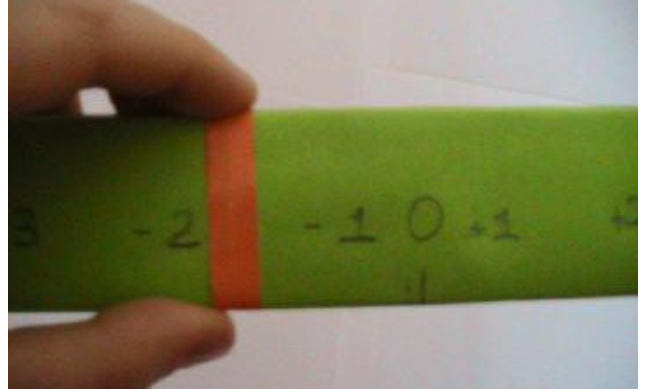
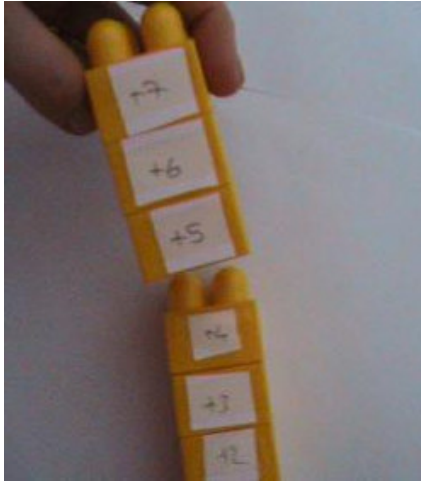
- Son başarı, son tutum ve son kaygı testleri uygulamadan hemen sonra hatırlama testi ise sekiz hafta sonra her iki gruba da uygulanmıştır.
- Öğrencilerden tam sayılar kavramı ve tam sayılarla işlemler ile ilgili kazanımları edindikten sonra herhangi bir kazanıma özel materyal tasarımları istenmiştir. Öğrenciler hazırladıkları materyalleri derste sunmuşlardır.



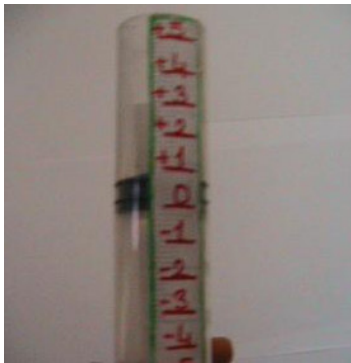
Şekil 10 a ve Şekil 10 b: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı



Şekil 10 c ve Şekil 10 d: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımı



Şekil 11 ve Şekil 12: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımları



Şekil 13 ve Şekil 14: Tam Sayı Kavramını Anlatan Öğrenci Tasarımları

3.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

Uygulama boyunca elde edilen verilerin analizleri istatistiksel analiz yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

Veriler analiz edilmeden önce normal dağılıma uygunlukları One Sample Kolmogorov- Smirnov testi ile kontrol edilmiştir.

Öğrencilerin matematik başarısını ölçen ön test, son test ve hatırlama testi sonuçları, soru sayısına göre değerlendirilmiş olup öğrencilerin verdikleri doğru cevap sayısına göre 22 puan üzerinden hesaplanmıştır. Öğrencilerin aldıkları puanlar, farklı gruplar arasında bağımsız değişkenler için t testi, aynı grup içinde ise bağımlı değişkenler için t-testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

20 sorudan oluşan ve 5'li Likert tipinde olan tutum ölçeğinden öğrencilerin aldıkları puanlar, başarı testlerinde olduğu gibi gruplar arasında bağımsız değişkenler için t testi, grup içinde ise bağımlı değişkenler için t-testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Matematik kaygı ölçeği 4'lü Likert tipinde olup, 45 sorudan oluşan kaygı ölçeğinden öğrencilerin aldıkları puanlar, başarı testlerinde olduğu gibi gruplar arasında bağımsız değişkenler için t testi, grup içinde ise bağımlı değişkenler için t-testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırma kapsamında toplanan verilerden elde edilen bulgulara, tablolara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. ÖRNEKLEM GRUPLARINA AİT FREKANS VE YÜZDE DAĞILIMLARI

Araştırmaya İstanbul ili, Avrupa yakasındaki bir ilköğretim okulunun 6-C ve 6-İ sınıflarında okuyan toplam 60 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerin 30'u deney grubunda, 30'u ise kontrol grubunda yer almışlardır.

Tablo 4:Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sayısı ve Yüzdeleri

Gruplar	Sınıf	f	%
Deney Grubu	6-C	30	50
Kontrol Grubu	6-İ	30	50
Toplam		60	100

Tablo 4'te görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerin, % 50'sini deney grubu öğrencileri diğer % 50'sini ise kontrol grubu öğrencileri oluşturmaktadır.

4.2.NORMAL DAĞILIMA UYGUNLUK ANALİZİ

Araştırma süresince uygulanan testlerin analizleri yapılmadan önce sonuçların normal dağılıma uygunluğunu kontrol etmek amacıyla alınan sonuçlara Kolmogorov-Smirnov Z testleri yapılmıştır.

Tablo 5: Deney ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Testlere Ait Kolmogorov-Smirnov Z Testlerinin Sonuçları

Gruplar	Test	N	$\bar{X}$	ss	Kolmogorov-Smirnov Z	p
Deney Grubu	Ön-Test	30	5,633	4,406	1,122	0,161
	Son-Test	30	11,900	4,901	0,673	0,755
	Hatırlama Testi	30	11,100	5,148	0,875	0,428
	Ön-Tutum Ölçeği	30	76,900	8,264	0,629	0,824
	Son-Tutum Ölçeği	30	79,267	9,512	0,583	0,886
	Ön-Kaygı Ölçeği	30	87,100	17,086	0,471	0,980
	Son-Kaygı Ölçeği	30	84,467	17,411	0,546	0,926
Kontrol Grubu	Ön-Test	30	4,400	2,500	0,759	0,613
	Son-Test	30	8,333	3,933	0,676	0,750
	Hatırlama Testi	30	8,033	3,882	0,749	0,629
	Ön-Tutum Ölçeği	30	78,700	9,090	0,631	0,820
	Son-Tutum Ölçeği	30	76,200	10,839	0,825	0,505
	Ön-Kaygı Ölçeği	30	90,800	15,176	0,558	0,914
	Son-Kaygı Ölçeği	30	91,067	19,524	0,738	0,648

Araştırma süresince kullanılan bütün testlere uygulanan Kolmogorov-Smirnov Z testleri sonucunda tüm p değerleri 0,05'ten büyük çıkmıştır. Bu sonuç doğrultusunda test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği anlaşılmış ve analizlerde t-testi kullanılmasına karar verilmiştir.

4.3. BAĞIMSIZ GRUP T -TEST İLE ELDE EDİLEN SONUÇLAR

Tablo 6: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Deney Grubu	30	5,633	4,406	46,349	1,364	0,179
Kontrol Grubu	30	4,367	2,539			

Ön test sonucunda deney grubundaki öğrencilerin 22 puan üzerinden aldıkları puanların ortalaması 5,633 ve kontrol grubunun ortalaması ise 4,367 olarak bulunmuştur.

İki sınıfın aldıkları puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulanmış ve $p=0,179$ olarak bulunmuştur. Bu değer 0,05 ten büyük olduğu için iki sınıfın ön-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığına karar verilmiştir.

Ayrıca ön test sonuçlarına uygulanan Levene testi sonucunda [$F= 6,881$] ve $p=0,011$ olarak bulunmuştur, $p<0,05$ olduğu için grupların varyanslarının homojen olmadığı anlaşılmıştır. Yani grupların eşit varyanslı olmadıkları söylenebilir. Bu iki sınıftan random yoluyla biri deney (6-C), diğeri kontrol grubu (6-İ) olarak belirlenmiştir.

Tablo 7: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Deney Grubu	30	11,900	4,901	58	3,108	0,003
Kontrol Grubu	30	8,333	3,933			

Son test sonucunda deney grubu öğrencilerinin 22 puan üzerinden aldıkları puanların ortalamaları 11,900 ve kontrol grubunun ortalaması ise 8,333 olarak bulunmuştur.

Bu sonuçların anlamlılığını karşılaştırmak amacıyla yapılan bağımsız değişkenler için t-testi sonucunda $p=0,003$ olarak bulunmuştur. $p=0,003<0,05$ olduğundan bu iki grubun son test puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür.

Deney grubunun ortalaması 11,900 ve kontrol grubunun ortalaması ise 8,333 olduğundan tam sayılar konusunun görsel materyal kullanımı ile yapılan öğrenimin geleneksel yöntemle yapılan öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Ayrıca son test sonuçlarına uygulanan Levene testi sonucunda $[F=3,123]$ ve $p=0,082$ olarak bulunmuştur, $p>0,05$ olduğu için grupların eşit varyanslarının olduğu yani homojen olduğu söylenebilir.

Tablo 8: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Hatırlama Testi Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Deney Grubu	30	11,10	5,148	53,918	2,605	0,012
Kontrol Grubu	30	8,03	3,882			

Yapılan hatırlama testi sonucunda deney grubunun ortalaması 11,10 ve kontrol grubunun ortalaması ise 8,03 olarak hesaplanmıştır. Bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında iki sınıfın puanları için $p=0,012$ olarak bulunmuştur. $p=0,012<0,05$ olduğu için iki grubun ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu, dolayısıyla görsel materyal öğrenme yönteminin hatırlamayı olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Ayrıca hatırlama testi sonuçlarına uygulanan Levene testi sonucunda $[F=4,641]$ ve $p=0,035$ olarak bulunmuştur, $p<0,05$ olduğu için grupların varyanslarının homojen olmadığı anlaşılmıştır. Yani grupların homojen olmadıkları söylenebilir.

Tablo 9: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Deney Grubu	30	76,9	8,264	58	-0,802	0,426
Kontrol Grubu	30	78,7	9,090			

Öğrencilerin 100 üzerinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında deney grubunu ortalamasının 76,9, kontrol grubu ortalamasının ise 78,7 olduğu görülmüştür.

Alınan puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,426$ olarak bulunmuştur. $p=0,426>0,05$ olduğundan uygulama öncesinde iki grubun matematik tutumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir.

Matematik tutum ölçeği, genel olarak matematiği karşı tutumu ölçmekle birlikte, algılanan matematik başarı düzeyini, matematiğin algılanan yararlarını ve matematik dersine ilgiyi ölçen üç bölüme sahiptir. Bu kısımda ayrıca, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bu bölümlere verdikleri cevaplar incelenmiştir.

Tablo 10: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği Alt Alanlarından Aldıkları Puanların Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Alanlar	Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Algılanan Matematik Başarısı	Deney Grubu	30	21,333	3,960	58	-1,114	0,270
	Kontrol Grubu	30	22,433	3,683			
Matematiğin Algılanan Yararları	Deney Grubu	30	21,933	2,599	58	1,903	0,062
	Kontrol Grubu	30	20,400	3,569			
Matematik Dersine Olan İlgi	Deney Grubu	30	34,000	4,315	58	-2,120	0,038
	Kontrol Grubu	30	36,400	4,454			

Matematiğin algılanan başarı düzeyini ölçmek amacıyla ölçekte 6 madde bulunmaktadır. Öğrencilerin bu maddelerden aldıkları puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,270$ olarak bulunmuştur. $p>0,05$ olduğundan matematiğin algılanan başarı düzeyi bakımından iki grup arasında farklılık olmadığı söylenebilir.

Matematiğin algılanan yararlarını ölçmek amacıyla ölçekte 5 madde bulunmaktadır. Öğrencilerin bu maddelerden aldıkları puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,062$ olarak bulunmuştur. $p>0,05$ olduğundan matematiğin algılanan yararları bakımından iki grup arasında farklılık olmadığı söylenebilir.

Matematik dersine olan ilgiyi ölçmek amacıyla ölçekte 9 madde bulunmaktadır. Öğrencilerin bu maddelerden aldıkları puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,038$ olarak bulunmuştur. $p<0,05$ olduğundan bu iki grubun matematik dersine olan ilgilerinin farklılık gösterdiği söylenebilir.

Tablo 11: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Ölçeği Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Deney Grubu	30	79,267	9,512	58	1,165	0,249
Kontrol Grubu	30	76,200	10,839			

Öğrencilerin son tutum ölçeğinden 100 üzerinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında deney grubu ortalamasının 79,267 ve kontrol grubu ortalamasının ise 76,200 olduğu görülmüştür. Öğrencilerin aldıkları puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında p değerinin 0,249 olduğu görülmüştür. $p=0,249>0,05$ olduğundan bu iki grubun son tutum ölçeği puanları arasında anlamlı fark yoktur.

Deney grubu son tutum ölçeği ortalaması 79,267 ve kontrol grubu ortalaması 76,200 olduğundan uygulama sonrasında deney grubunun matematiğe karşı tutumunun kontrol grubunun matematiğe karşı tutumuna göre daha olumlu olduğu sonucuna varılır. Son tutum ölçeğinin içerdiği üç alt bölüme ait bulgular ise şu şekildedir:

Tablo 12: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Ölçeği Alt Alanlarından Aldıkları Puanların Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Alanlar	Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Algılanan Matematik Başarısı	Deney Grubu	30	21,900	4,831	58	0,649	0,519
	Kontrol Grubu	30	21,133	4,305			
Matematiğin Algılanan Yararları	Deney Grubu	30	21,667	2,324	58	2,051	0,045
	Kontrol Grubu	30	20,000	3,797			
Matematik Dersine Olan İlgi	Deney Grubu	30	35,700	4,324	58	0,215	0,831
	Kontrol Grubu	30	35,433	5,250			

Uygulama sonrası, tutum ölçeğindeki algılanan matematik başarısı ile ilgili 6 madde incelenmiştir. Öğrencilerin bu maddelerden aldıkları puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,519$ olarak bulunmuştur. $p>0,05$ olduğundan uygulama sonrası, matematiğin algılanan başarı düzeyi bakımından iki grup arasında bir farklılık olmadığı söylenebilir.

Matematiğin algılanan yararlarını ölçen 5 madde incelenip öğrencilerin bu maddelerden aldıkları puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,045$ olarak bulunmuştur. $p<0,05$ olduğundan uygulama sonrası, matematiğin algılanan yararları bakımından iki grup arasında deney grubu ortalaması 21,667 ve kontrol grubu ortalaması 20,000 olduğundan lehine bir farklılık olduğu söylenebilir.

Matematik dersine olan ilgiyi ölçmek amacıyla ölçekte bulunan 9 madde incelenip öğrencilerin bu maddelerden aldıkları puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında ise $p=0,831$ olarak bulunmuştur. $p>0,05$ olduğundan uygulama sonrası, matematik dersine olan ilgi bakımından iki grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. Fakat ön tutum ölçeğinin alt alanlarında kontrol grubu ile deney grubu arasında farklılık matematik dersine ilgi de vardı ve bu ilgi kontrol grubu yönünde olmuştu. Son test sonuçlarına göre kontrol grubunda matematik ilgisi düşmüştür ve kontrol grubu ile deney grubu arasında matematik ilgisi yönünden farklılık bulunamamıştır.

Tablo 13: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Kaygı Ölçeği Puanları
Bağımsız Grup T-Testi Karşılaştırması

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Deney Grubu	30	87,1	17,087	58	-0,887	0,379
Kontrol Grubu	30	90,8	15,176			

Öğrencilerin aldıkları puanlar karşılaştırıldığında deney grubunu ortalamasının 87,1, kontrol grubu ortalamasının ise 90,8 olduğu görülmüştür.

Aldıkları puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,379$ olarak bulunmuştur, $p= 0,379>0,05$ olduğundan uygulama öncesinde iki grubun matematik kaygıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir.

Tablo 14: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Kaygı Ölçeği Puanlarının Bağımsız Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Deney Grubu	30	84,467	17,411	58	-1,382	0,172
Kontrol Grubu	30	91,067	19,524			

Öğrencilerin kaygı ölçeğinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında deney grubu ortalamasının 84,467 ve kontrol grubu ortalamasının ise 91,067 olduğu görülmüştür. Öğrencilerin aldıkları puanlara bağımsız değişkenler için t-testi uygulandığında p değerinin 0,172 olduğu görülmüştür. Bu değer 0,05 değerinden büyük olduğu için öğrencilerin uygulama sonrasındaki matematik kaygılarının anlamlı bir farklılık göstermediği söylenebilir.

Deney grubu kaygı ölçeği ortalaması 84,467 ve kontrol grubu ortalaması 91,067 olduğundan uygulama sonrasında deney grubunun matematik kaygısının kontrol grubuna göre daha az olduğu sonucuna varılır.

4.4. BAĞIMLI GRUP T-TEST İLE ELDE EDİLEN SONUÇLAR

Tablo 15: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Testler	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön Test	30	5,6	4,406	29	-10,569	0,000
Son Test	30	11,9	4,901			

Deney grubunun iki testten alınan puanlara uygulanan bağımlı değişkenler için t-testi sonucunda $p=0,000$ olarak bulunmuştur. $p=0,000<0,05$ olduğu için deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir.

Deney grubunda son test ortalaması 11,9 , ön test ortalaması ise 5,6 olduğundan deney grubunda tam sayılar konusunun görsel materyal ile öğrenmenin öğrencilerin başarısını arttıran yönde bir etki yaptığı sonucuna varılır.

Ayrıca, deney grubu ön test ss=4,406, deney grubu son test ss=4,901 olmak üzere, $\frac{(4,901)^2}{(4,406)^2} = 1,237 < 2$ olup deney grubunun ön test-son test verilerine göre evren varyanslarında farklılaşma olmadığı kabul edilebilir. Bu sonuca göre deney grubunda tam sayı konusunun görsel materyal ile öğreniminin grubu homojenleştirdiğini söyleyebiliriz.

Tablo 16: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Testler	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön Test	30	4,4	2,500	29	-4,537	0,000
Son Test	30	8,3	3,933			

Kontrol grubunun ön test ortalaması 4,4 ve son test ortalaması ise 8,3 bulunmuştur. Öğrencilerin bu iki testten aldıkları puanlara uygulanan bağımlı değişkenler için t-testi sonucunda p=0,000 olduğu görülmüştür. p=0,000<0,05 olduğundan kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu söylenebilir.

Bu sonuçlara göre kontrol grubunda geleneksel yöntem ile öğretimin de, öğrencilerin matematik başarılarında olumlu bir değişiklik oluşturduğu sonucuna varılabilir.

Ayrıca, kontrol grubu ön test ss= 2,500, kontrol grubu son test ss= 3,933 olmak üzere, $\frac{(3,933)^2}{(2,500)^2} = 2,474 > 2$ olup kontrol grubunun ön test-son test verilerine göre evren varyanslarında farklılaşma olduğu kabul edilebilir. Bu sonuca göre kontrol grubunda uygulanan geleneksel yöntemle öğretimin grubu heterojenleştirdiğini söyleyebiliriz.

Tablo 17: Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test ve Hatırlama Testi Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Testler	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Son Test	30	11,9	4,901	29	1,356	0,186
Hatırlama Testi	30	11,1	5,148			

Öğrencilerin son test puan ortalaması 11,9 iken hatırlama testi puanlarının ortalaması 11,1 olmuştur. Aradaki bu farkın anlamlılığını kontrol etmek için bağımlı değişkenler için t-testi kullanılmış ve p değeri 0,186 olarak hesaplanmış, $p=0,186>0,05$ olduğundan aradaki farkın anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç göz önüne alındığında, görsel materyal ile yapılan öğretimin hatırlama düzeyinde olumlu yönde etkili olduğu söylenebilir.

Ayrıca, deney grubu son test $ss=4,901$ deney grubu hatırlama testi $ss=5,148$ olmak üzere, $\frac{(5,148)^2}{(4,901)^2}=1,103$ olup bu sonuç $0,5 \leq 1,103 \leq 2$ olduğundan deney grubunun son test-hatırlama testi verilerine göre evren varyanslarının eşit olduğu kabul edilebilir.

Tablo 18: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test ve Hatırlama Testi Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Testler	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Son Test	30	8,33	3,933	29	0,655	0,517
Hatırlama Testi	30	8,03	3,882			

Kontrol grubu öğrencilerinin son test ve hatırlama testinden aldıkları puanlara bağımlı değişkenler için t-testi uygulandığında grubun son test ortalamasının 8,33 ve hatırlama testi ortalamasının ise 8,03 olduğu görülmüş olup $p=0,517$ olarak hesaplanmıştır. Bulunan bu değer 0,05 ten büyük olduğu için kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları ile hatırlama testi puanları arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı söylenebilir.

Aritmetik ortalamalar karşılaştırıldığında, kontrol grubu öğrencilerinde sekiz hafta sonunda çok az unutma meydana geldiği söylenebilir. Geleneksel öğretim yönteminin de öğrencilerin bilgileri hatırlama düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Bu etkiye bir katkı olarak araştırmacının deney grubunda uyguladığı yöntemden etkilenmiş olabileceği söylenebilir.

Ayrıca, kontrol grubu son test ss=3,933 , kontrol grubu hatırlama testi ss= 3,882 olmak üzere, $\frac{(3,882)^2}{(3,933)^2} = 0,974$ olup bu sonuç $0,5 \leq 0,974 \leq 2$ olduğundan kontrol grubunun son test-hatırlama testi verilerine göre evren varyanslarının eşit olduğu kabul edilebilir.

Tablo 19: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği ve Son Tutum Ölçeği Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Testler	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön Tutum Ölçeği	30	76,900	8,264	29	-2,001	0,055
Son Tutum Ölçeği	30	79,267	9,512			

Deney grubundaki öğrencilerin ön tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması 76,900 iken son tutum puanları 79,267 olmuştur. Bu puanlara bağımlı değişkenler için t testi uygulandığında $p=0,055$ olarak hesaplanmıştır. $p=0,055 > 0,05$ olduğundan deney grubunun ön tutum ve son tutum ölçeklerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılır.

Buna karşın deney grubu öğrencilerinin son tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması, ön tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalamasından büyük olduğu için, görsel materyal ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında matematiğe karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Daha uzun süreli yapılacak olan araştırmalarda öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumlarındaki değişimin olumlu yönde gelişeceği düşünülmektedir. Son tutum ölçeğinin içerdiği üç alt bölüme ait bulgular ise şu şekildedir:

Tablo 20: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği ve Son Tutum Ölçeği Alt Alanlarından Aldıkları Puanların Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Alanlar	Testler	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Algılanan Matematik Başarısı	Ön Tutum	30	21,333	3,960	29	-0,953	0,348
	Ölçeği						
	Son Tutum	30	21,900	4,831			
	Ölçeği						
Matematiğin Algılanan Yararları	Ön Tutum	30	21,933	2,599	29	0,416	0,681
	Ölçeği						
	Son Tutum	30	21,667	2,324			
	Ölçeği						
Matematik Dersine Olan İlgi	Ön Tutum	30	34,000	4,315	29	-2,452	0,020
	Ölçeği						
	Son Tutum	30	35,700	4,324			
	Ölçeği						

Algılanan matematik başarısı açısından deney grubu öğrencilerinin ön tutum ölçeği puan ortalamasının 21,333, son tutum ölçeği puan ortalamasının ise 21,900 olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında deney grubunun algılanan matematik başarısında fark olup olmadığını görmek amacıyla tutum ölçeğindeki ilgili 6 madde analiz edilmiştir. Öğrencilerin ön tutum ve son tutum ölçeğindeki bu maddelerden aldıkları puanlara bağımlı değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,348$ olarak bulunmuştur. $p=0,348>0,05$ olduğundan uygulama sonrası deney grubunun algılanan matematik başarısında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Matematiğin algılanan yararları açısından deney grubu öğrencilerinin ön tutum ölçeği puan ortalamasının 21,933, son tutum ölçeği puan ortalamasının ise 21,667 olduğu görülmüştür. Matematiğin algılanan yararlarını ölçen 5 madde incelenip, öğrencilerin bu maddelerden aldıkları puanlara bağımlı değişkenler için t-testi uygulandığında $p = 0,681$ olarak bulunmuştur. $p=0,681>0,05$ olduğundan uygulama

sonrası deney grubu öğrencilerinin algıladıkları matematik yararlarında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Matematik dersine olan ilgi açısından deney grubu öğrencilerinin ön tutum ölçeği puan ortalamasının 34,000, son tutum ölçeği puan ortalamasının ise 35,700 olduğu görülmüştür. Matematik dersine olan ilgiyi ölçmek amacıyla ölçekte bulunan 9 madde incelenip öğrencilerin bu maddelerden aldıkları puanlara bağımlı değişkenler için t-testi uygulandığında ise $p=0,020$ olarak bulunmuştur. $p<0,05$ olduğundan uygulama sonrasında deney grubunun matematik dersine olan ilgisinin anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilir. Aritmetik ortalamalara bakıldığında uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin matematik dersine olan ilgi bakımından tutumlarının olumlu anlamda geliştiği söylenebilir. Öğrencilerin görüşleri göz önüne alındığında da bu durum açıkça fark edilmiştir. Öğrenciler materyal ile işlenen derisi çok ilginç, verimli ve eğlenceli bulmuşlardır.

Tablo 21: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği ve Son Tutum Ölçeği Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Testler	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön Tutum Ölçeği	30	78,7	9,090	29	1,699	0,100
Son Tutum Ölçeği	30	76,2	10,839			

Bu puanların karşılaştırılması amacıyla bu iki anketten aldıkları puanlara bağımlı değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,100$ olduğu görülmüştür. Bulunan bu p değeri 0,05 ten büyük olduğu için öğrencilerin uygulama öncesindeki matematiğe karşı tutumları ile uygulama sonrasındaki tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılabilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması 78,7 uygulama sonrasındaki puanlarının ortalaması ise 76,2 olarak bulunmuştur. Buradan düz anlatım yöntemi ile eğitim gören öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarının olumsuz etkilendiği söylenebilir. Son tutum ölçeğinin içerdiği üç alt bölüme ait bulgular ise şu şekildedir:

Tablo 22: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ölçeği ve Son Tutum Ölçeği Alt Alanlarından Aldıkları Puanların Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Alanlar	Testler	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Algılanan Matematik Başarısı	Ön Tutum	30	22,433	3,683			
	Ölçeği				29	2,031	0,051
	Son Tutum	30	21,133	4,305			
	Ölçeği						
Matematiğin Algılanan Yararları	Ön Tutum	30	20,400	3,568			
	Ölçeği				29	0,684	0,499
	Son Tutum	30	20,000	3,797			
	Ölçeği						
Matematik Dersine Olan İlgi	Ön Tutum	30	36,400	4,454			
	Ölçeği				29	1,126	0,269
	Son Tutum	30	35,433	5,250			
	Ölçeği						

Algılanan matematik başarısı açısından kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum ölçeği puan 22,433 ortalamasının, son tutum ölçeği puan ortalamasının ise olduğu 21,133 görülmüştür. Uygulama sonrasında kontrol grubunun algılanan matematik başarısında fark olup olmadığını görmek amacıyla tutum ölçeğindeki ilgili 6 madde analiz edilmiştir. Öğrencilerin ön tutum ve son tutum ölçeğindeki bu maddelerden aldıkları puanlara bağımlı değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,051$ olarak bulunmuştur. $p=0,051>0,05$ olduğundan uygulama sonrası kontrol grubunun algılanan matematik başarısında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Matematiğin algılanan yararları açısından kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum ölçeği puan ortalamasının 20,400, son tutum ölçeği puan ortalamasının ise 20,000 olduğu görülmüştür. Matematiğin algılanan yararlarını ölçen 5 madde incelenip, öğrencilerin bu maddelerden aldıkları puanlara bağımlı değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,499$ olarak bulunmuştur. $p=0,499>0,05$ olduğundan uygulama

sonrası kontrol grubu öğrencilerinin algıladıkları matematik yararlarında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Matematik dersine olan ilgi açısından kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum ölçeği puan ortalamasının 36,400, son tutum ölçeği puan ortalamasının ise 35,433 olduğu görülmüştür. Matematik dersine olan ilgiyi ölçmek amacıyla ölçekte bulunan 9 madde incelenip öğrencilerin bu maddelerden aldıkları puanlara bağımlı değişkenler için t-testi uygulandığında ise $p=0,269$ olarak bulunmuştur. $p>0,05$ olduğundan uygulama sonrasında kontrol grubunun matematik dersine olan ilgisinin anlamlı bir farklılık göstermediği söylenebilir.

Tablo 23: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Kaygı Ölçeği ve Son Kaygı Ölçeği Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Testler	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön Kaygı Ölçeği	30	87,100	17,087	29	1,488	0,147
Son Kaygı Ölçeği	30	84,467	17,411			

Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde kaygı ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması 87,100, uygulama sonrasındaki puanlarının ortalaması ise 84,467 olarak bulunmuştur. Bu puanların karşılaştırılması amacıyla bu iki anketten aldıkları puanlara bağımlı değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,147$ olduğu görülmüştür. Bulunan bu p değeri 0,05 ten büyük olduğu için öğrencilerin uygulama öncesindeki matematik kaygıları ile uygulama sonrasındaki kaygıları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılabilir.

Buna karşın, öğrencilerin son kaygı ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması, ön kaygı ölçeğinden aldıkları puanların ortalamasından küçüktür. Bu duruma göre görsel materyal ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası matematiğe karşı kaygılarının azaldığı söylenebilir.

Tablo 24: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Kaygı Ölçeği ve Son Kaygı Ölçeği Puanlarının Bağımlı Grup T-Testi İle Karşılaştırılması

Testler	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön Kaygı Ölçeği	30	90,800	15,176	29	-0,115	0,910
Son Kaygı Ölçeği	30	91,067	19,524			

Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde kaygı ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması 90,800 uygulama sonrasındaki puanlarının ortalaması ise 91,067 olarak bulunmuştur. Bu puanların karşılaştırılması amacıyla bu iki anketten aldıkları puanlara bağımlı değişkenler için t-testi uygulandığında $p=0,910$ olduğu görülmüştür. Bulunan bu p değeri 0,05 ten büyük olduğu için öğrencilerin uygulama öncesindeki matematik kaygıları ile uygulama sonrasındaki kaygıları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılabilir. Buna karşın, öğrencilerin son kaygı ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması, ön kaygı ölçeğinden aldıkları puanların ortalamasından büyüktür. Bu duruma göre düz anlatım yöntemi ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası matematiğe karşı kaygılarının olumsuz yönde etkilendiği söylenebilir.

4.5. MANTIKSAL DÜŞÜNME BECERİSİ TESTİ VE İŞLEM BİLGİSİ TESTİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Tablo 25: Deney ve Kontrol Grupları Mantıksal Düşünme Testi Doğru Yanlış Sayıları ve Yüzdeleri

Soru No	Deney			Kontrol		
	Toplam Öğrenci	Doğru	Yanlış	Toplam Öğrenci	Doğru	Yanlış
1	30	7 %23	23 %77	30	1 %3	29 %97
2	30	3 %10	27 %90	30	0 %0	30 %100
3	30	2 %7	28 %93	30	1 %3	29 %97
4	30	1 %3	29 %97	30	1 %3	29 %97
5	30	2 %7	28 %93	30	0 %0	30 %100
6	30	2 %7	28 %93	30	0 %0	30 %100
7	30	2 %7	28 %93	30	1 %3	29 %97
8	30	3 %10	27 %90	30	4 %13	26 %87
9	30	3 %10	27 %90	30	2 %7	26 %87
10	30	1 %3	29 %97	30	0 %0	30 %100

Araştırmanın başında mantıksal düşünme becerisi ile işlem bilgisi arasındaki ilişkiye bakılmak istenilmiştir. Fakat mantıksal düşünme becerisi testi sonuçlarına göre öğrencilerin cevapları yeterli düzeyde bulunmadığı için işlem bilgisi ile mantıksal düşünme becerisi arasında karşılaştırma yapılmamıştır. Bunun yerine mantıksal düşünme becerisi ve işlem bilgisi testinin ayrı ayrı soru bazında yüzdeliklerine bakılması uygun görülmüştür.

Mantıksal düşünme testi sonuçları kendi içinde değerlendirilirse önemli sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu durum beş yıllık eğitim öğretim sürecinden geçen öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri testindeki alt bileşenlerde yer alan

orantısal düşünme, değişkenleri kontrol etme, olasılıklı düşünme, ilişkisel düşünme ve birleşik düşünme gibi becerilerinin gelişiminin yetersiz olduğunu göstermektedir.

Tablo 26: Deney ve Kontrol Grupları İşlem Bilgisi Testi Doğru Yanlış Sayıları ve Yüzdeleri

Soru No	Deney			Kontrol		
	Toplam Öğrenci	Doğru	Yanlış	Toplam Öğrenci	Doğru	Yanlış
1	30	19 %63	11 %37	30	13 %43	17 %57
2	30	21 %70	9 %30	30	17 %57	13 %43
3	30	21 %70	9 %30	30	13 %43	14 %47
4	30	9 %30	21 %70	30	5 %17	25 %83
5	30	23 %77	7 %23	30	15 %50	15 %50
6	30	18 %60	12 %40	30	7 %23	23 %77
7	30	11 %37	19 %63	30	7 %23	23 %77
8	30	7 %23	23 %77	30	3 %10	27 %90
9	30	14 %47	16 %53	30	10 %33	20 %67
10	30	10 %33	20 %67	30	4 %13	26 %87

Son test içinde yer alan 10 adet sorudan oluşan bölüm işlem bilgisi testi olarak ayrıca incelenmiştir. Öğrencilerin işlem bilgisi testi sonuçları ile Tablo 25'teki mantıksal düşünme becerilerine verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında aynı öğrenci grubunun işlem bilgilerinin daha iyi olduğu söylenebilir. Buna neden olarak da bugüne kadar öğrencilerin aldıkları eğitimin nedenleri sorgulamayıp, yorumlamaktan öte daha fazla işlem bilgisine dayalı olmasının bir sonucu olduğu düşünülmektedir.

4.6. ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

Öğrenci A:

Materyaller ders işlemede hem eğlenceli ve öğretici oldu. Bence matematik dersini eğlenceli bir şekil olunca sınıfımızdaki bütün çocuklarda materyallerle ders işlemeyi sevmisti. Hemde matematik dersimise eğlenceli olunca daha iyi anlayabiliyoruz. =>

Daha iyi anlamayı sağladı. ve matematik dersini sevmemizde büyük rol oynadı. Materyallerle ders işlemek sınıflarda da başarılı olmanızı sağladı. =>

Öğrenci B:

Benim düşünceme göre materyallerle ders işlenek çok zevkli bir öğretme öğretim şekli. Hem bizler oyun oynuyormuş gibi ders işliyoruz. Hem dersi önemseyen arkadaşlarımızın oynamak niyetine materyallerle işlediğimiz dersler aklılarında kalıyor ve yazıda hiçbirşey yapmasalar bile derste işlediğimizi hatırladıkça birşeyler yapabilişler. Bu yüzden materyallerle işlediğimiz dersler çok zevkli ve zihinde kalıcı dersler oluyor. Bunun için materyallerle ders işlemek çok zevkli.

Materyallerle işlediğimiz dersler aklımızda kalıyor ve her zaman işlediğini konular aklımızda kalıyor ve böylece işlediğimiz konuları sanki elleri ellibes kere okumus ezberlemiş gibi aklımızda kalıyor. Bunun için materyallerle ders işlemek bize çok şey kazandırıyor.

Öğrenci C:

Bence çok güzel. Çünkü böyle daha iyi anlıyorsun. Ve sana kolaylık oluyor.

Öğrenci D:

Bence çok güzel bir uygulamaydı. Ben bu uygulamadan çok şey öğrendim. Bu uygulamayı yaparak ders kitabımdan öğreneceğim bilgiden daha çok bilgi öğrendim.

Öğrenci E:

Materiyal kullanımı ile ilgili olarak çok faydalı olduğunu düşünüyorum. Materiyalleri kullandığımız konuda dersle karşılaşmayan ve derisi kötü olan arkadaşlarımızın artık o konuda bilgileri. Dersten materiyaller ile daha etkili geçti.

Materiyalleri kullandığımız konuyu daha iyi anladım. Notum yükseldi. Matematik karşı ilgim arttı.

Öğrenci F:

Daha iyi anlıyorum. Materiyallerle ders işlendiğinde dersin nasıl geçtiğini bile anlıyorum. İşlemleri daha iyi daha rahat ve akıllıca yapıyorum.

BÖLÜM V: SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR

Bu araştırmada ilköğretim 6. sınıf matematik dersindeki tam sayılar konusunun öğrenilmesinde görsel materyal kullanılmasının öğrencilerin:

— Matematik başarılarına etkisi

— Hatırlamalarına etkisi

— Matematiğe yönelik tutumuna ve matematik kaygısına etkisi

— Mantıksal düşünme becerisi ile işlem bilgisi arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre,

1) Görsel materyal ile öğrenimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak öğretimin yapıldığı kontrol grubunun matematik başarıları arasında uygulama sonucunda anlamlı bir fark oluşmuştur. Görsel materyal ile öğrenimin, geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenime göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmada elde edilen bu sonuç, Gürbüz (2007), Güngör (2005), Köroğlu ve Yeşildere (2004), Hayes ve Stacey (2003), Mccorkle (2001), Hayes (1996) tarafından yapılan çalışmalar tarafından da desteklenmektedir.

2) Deney grubu ile kontrol grubunun hatırlama testi ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu, dolayısıyla görsel materyal ile öğrenmenin geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenmeye göre hatırlamayı daha olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Araştırmada elde edilen bu sonuç, Karaduman (2005), Hayes ve Stacey (2003) ve Mccorkle (2001) tarafından yapılan çalışmalar tarafından da desteklenmektedir.

3) Görsel materyallerle ders işlenirken görsel ve dokunsal olarak öğrencilerin yaşına hitap eden etkinlikler yapıldığı için sınıftaki öğrencilerin derse katılımının

arttığı gözlemlenmiştir. Uygulama sonucunda kontrol ve deney grubunun son tutum ölçeği puanları arasındaki fark anlamlı olmamasına karşın aritmetik ortalamalar karşılaştırıldığında deney grubunun matematiğe karşı tutumunun kontrol grubuna göre daha olumlu olduğu görülmektedir.

Son tutum ölçeğinin içerdiği üç alt bölüme ait bulgular doğrultusunda; uygulama sonrası, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutumları matematiğin algılanan başarı düzeyi ve matematik dersine olan ilgi bakımından incelendiğinde iki grup arasında bir farklılık bulunmamıştır. Matematiğin algılanan yararları bakımından ise iki grup arasında istatistiksel açıdan, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer yandan ön matematik tutum ölçeği alt alanları incelendiğinde kontrol grubunun matematiğe olumlu yönde ilgisi varken son tutum ölçeğinde matematik ilgisi kontrol grubunda düştüğünden deney ve kontrol grubu arasında daha önce var olan son tutum testinde kontrol grubu aleyhine değişmiştir.

4) Deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama sonrasındaki matematik kaygılarının istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermediği, buna rağmen aritmetik ortalamalar incelendiğinde deney grubunun matematik kaygısının kontrol grubuna göre azalma eğilimi göstermiştir.

5) Deney grubundaki öğrencilerin ön test ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Deney grubunda görsel materyal ile öğrenmenin öğrencilerin başarısını arttıran yönde bir etki yaptığı sonucuna varılmıştır. Mccorkle (2001) tarafından da bu durum desteklenmektedir.

6) Deney grubu öğrencilerinin son test puanları ile hatırlama testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu durum görsel materyalin kullanımı ile öğrenmede çok az bir unutma meydana geldiğini göstermektedir. Mccorkle (2001), Hayes ve Stacey (2003) tarafından da bu durum desteklenmektedir.

7) Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki matematiğe karşı tutumları ile uygulama sonrasındaki tutumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Buna karşın deney grubu öğrencilerinin son tutum

ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması, ön tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalamasından büyük olduğu için, görsel materyal ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında matematiğe karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiği söylenebilir.

Deney grubunun ön ve son tutum ölçeğinin içerdiği üç alt bölüme ait bulgular karşılaştırıldığında; matematiğin algılanan başarı düzeyinde ve matematiğin algılanan yararında anlamlı bir fark olmadığı, matematik dersine olan ilgilerinde ise artan yönde anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır.

8) Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki matematik kaygıları ile uygulama sonrasındaki kaygıları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı, buna karşın, öğrencilerin son kaygı ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması, ön kaygı ölçeğinden aldıkları puanların ortalamasından küçük olduğu için, uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin matematiğe karşı kaygılarının azaldığı görülmüştür. Bu duruma göre görsel materyal ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası matematiğe karşı kaygılarının azaldığı söylenebilir.

9) Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Bu durumda geleneksel yöntemin de öğrenmeye anlamlı katkı sağladığı görülmektedir.

10) Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları ile hatırlama testi puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu durum çok az bir unutma meydana geldiğini göstermektedir.

11) Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki matematiğe karşı tutumları ile uygulama sonrasındaki tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur. Ön tutum ile son tutum puanları ortalamaları kıyaslandığında ise geleneksel yöntem ile eğitim gören kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının olumsuz anlamda etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Kontrol grubunun ön ve son tutum ölçeğinin içerdği üç alt bölüme ait bulgular karşılaştırıldığında; matematiğin algılanan başarı düzeyi, matematiğin algılanan yararları ve matematik dersine olan ilgilerde anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır.

12) Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki matematik kaygıları ile uygulama sonrasındaki kaygıları arasında anlamlı bir fark yoktur. Ortalamalar dikkate alındığında geleneksel yöntem ile eğitim gören öğrencilerin matematik dersine karşı kaygılarının olumsuz yönde etkilendiği görülmüştür.

13) Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ile işlem bilgileri arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Bu Çalışma İle İlgili Deneyimler:

“Tam sayılar konusunun görsel materyal ile öğreniminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına etkisi” isimli çalışmanın hazırlık ve uygulama sürecinde yaşadıklarım:

- Çalışma öncesinde öğrencilere tam sayılar konusunun öğrenimi için materyal hazırlayarak derste bu materyalleri kullanacağımızı söylediğimde çok heyecanlanmışlardır.
- Materyallerin yapılması için gerekli malzeme temini çocuklar tarafından sağlanmıştır. Çalışmalarda kullanılan materyallerin yapımı öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilmiştir. Bu işlem yaklaşık iki ders saati kadar sürmüştür. Öğrenciler materyalleri düzgün bir şekilde yapabilmek için yoğun çaba harcamışlardır. Bu sırada birbirleriyle yardımlaşarak paylaşım içinde olmuşlardır. Bu çalışmada kullanılan malzeme ve materyallerin temini ve hazırlanması görevini üstlenmek oldukça zorlayıcı olmuştur.
- Tam sayılar konusu öğrenme süreleri içinde öğrenciler materyallerini okula getirmişlerdir. Çalışma öncesinde kitabını, defterini getirmeyen öğrenciler dahi kitap, defter ve materyallerini getirerek bugün de materyalleri kullanıp kullanmayacaklarını sormuşlardır.

- Bütün öğrenciler derste dikkatlerini konuya vermişlerdir ve derse yoğun bir katılım olmuştur. Derse uygulamadan önce katılmayan öğrenciler de derse katılmak için çaba göstermişlerdir.
- Derste materyallerin kullanımı sırasında öğrenciler öğretmenin materyalle uyguladığı işlemleri kendi ellerindeki materyallerle uygulamışlardır. Öğrenciler yaptıklarını havaya kaldırarak olup olmadığını öğretmene sorabildikleri gibi, öğretmenin öğrencilerin yaptıklarını gözlemlemesi daha kolay olmuştur. Diğer yandan öğrenciler zorlandıkları yerde arkadaşlarının yaptıklarını da gözleme fırsatı elde etmişlerdir.
- Çalışma esnasında, tüm sınıfta olumlu bir atmosfer hakim olmuştur. Matematik dersinde mutlu olunabileceğini, eğlenceli zaman geçirebileceklerini görmüşler ve yapılan çalışmayı dikkatle takip etmişlerdir.
- Çalışma sonunda, öğrencilerimin görüşlerini alarak, onların etkinlik süresince yaşadıklarını, kaygılarını ya da olumlu tutumlarını kelimelere dökmeleri istenmiştir.
- Öğrencilerimin görüşleri bölümüne sınırlı sayıda görüş alınabilmiştir. Ancak görüşlerde ortak olan nokta, etkinliğin eğlenceli ve verimli olması yönünde olmuştur. Ayrıca, kontrol grubu öğrencilerinin de görüşlerinin alınması önemli olabilirdi.
- Ders ve çalışma kitabındaki tam sayılarla ilgili tüm konu etkinlikleri ve alıştırmalar materyaller ile yapılmıştır. Bir müddet sonra materyal kullanmadan fazladan çalışma yapmak için süre kalmamıştır.
- Çalışmanın uygulaması 3 hafta sürerken ön hazırlık ve ön ve son testlerin uygulanması için ayrıca 2,5 hafta ek süre gerekmiştir.

Çalışma Tekrar Yapılacak Olsa Dikkat Edilecek Hususlar:

1. Materyal ile konuyu işledikten sonra etkileşimli bilgisayar programı ve projeksiyon aleti ile öğrenime destek sağlanması,

2. Öğrencilerin materyalsiz de işlemleri yapabilmeleri için ek çalışma sayfaları ile desteklenmesi,

3. Böyle bir çalışmanın değerlendirilmesinde sadece çoktan seçmeli testlerin kullanılması yerine alternatif ölçme araçlarının da kullanılması, çalışma tekrar yapılmış olsa üzerinde durulacak noktalardır.

5.2. ÖNERİLER

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler verilebilir:

5.2.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler:

1. Matematik dersinin diğer konularının da görsel materyal ile öğrenilmesinin başarıya, tutuma, matematik kaygısına ve hatırlamaya etkisi incelenmelidir.

2. Görsel materyal ile öğrenmenin başarıya, tutuma, matematik kaygısına ve hatırlamaya etkisi daha büyük bir örneklem kullanılarak ve daha uzun süreli olarak araştırılabilir. Daha uzun süreli yapılacak olan araştırmalarda öğrencilerin matematiğe karşı olan tutum ve kaygılarındaki değişimin olumlu yönde gelişeceği düşünülmektedir.

3. Görsel materyal ile öğrenmeye ilişkin araştırma sonuçlarının geçerliliğini arttırmak ve daha kesin genellemeler yapabilmek için, bu yöntemin farklı yöntemlerle de karşılaştırılması yapılabilir.

4. Görsel materyal kullanımı ile birlikte bilgisayar destekli etkinlikler ve tam öğrenme etkinlikleri öğretime eklenerek başarıda çoklu etkiye bakılabilir.

5. İki yöntem kıyaslanırken deney ve kontrol grubu öğretmenlerinin de farklı olması önerilebilir.

6. Öğrencilerin materyalleri kullanarak işlem yapabilme becerilerine yönelik sorular ile mülakat ile değerlendirme yapılabilir.

5.2.2. Milli Eğitim Bakanlığına ve Öğretmen Yetiştiren Kurumlara Yönelik Öneriler:

1. İlköğretim kurumlarının gelişen teknolojiye uyum sağlaması gerekmektedir.

2. Görsel materyal uygulanabilmesi için sınıflar etkinlikler için uygun hale

getirilmeli, kalabalık sınıfların öğrenci sayıları azaltılmalıdır.

3. Materyal kullanımı ile öğretimi kılavuzlayan kişiler öğretmenlerdir. Önce öğretmenlerimizin materyal kullanımını ve tasarımını tanımaları, bu konuda kapsamlı olarak bilgilendirilmeleri görsel materyal ile ilgili nasıl eğitim etkinlikleri hazırlayıp uygulayabilecekleri ile ilgili hizmet içi seminerler verilmelidir.

4. Öğretmenlerin materyal hakkında bilgi sahibi olmaları yetmemektedir. Bunun yanında kullanmaya istekli olmaları önemlidir. Bunu sağlamaya yönelik teşvik edici çalışmalar yapılabilir.

5. Öğretmenlerin iş yükünü azaltmak adına uygun şekilde tasarlanmış (uzman öğretim görevlilerince uygun görülmüş) materyallerin kitapla birlikte set halinde verilmesi veya okullara satın alınarak temin edilmesi gibi uygulamalarla öğretmen ve öğrencilerin materyale kolay ulaşılabilirliği sağlanmalıdır.

6. Müfredat programı tam sayılar konusunun materyal ile işlenmesine yeterli olmamaktadır. Ayrıca yapılması tavsiye edilen bilgisayar destekli gibi öğretim yöntemleri ile çeşitlendirme yapabilmek veya her öğrenciye her çalışması için düzeltici dönütler vermek imkânsızlaşmaktadır. Bu sebeple konuya uygun görülen sürenin arttırılması ise müfredatın yetişememesine neden olmaktadır.

7. Özellikle kaynaştırma çocuklarının bulunduğu sınıflarda, (bu kaynaştırma adı altında ifade edilen çocukların gerçek anlamda Rehberlik Araştırma Merkezleri (RAM) tarafından yanlış teşhis edildikleri gözlemlenmesine rağmen) bu öğrenciler için okullardaki rehberlik öğretmenlerinin, branş öğretmenleriyle işbirliği ile çalışarak öğrencilerin farklı özelliklerine uygun materyaller hazırlamaları sağlanmalıdır.

8. Velilere de sorumluluklar verilerek öğrencilerin performansı için yardımda bulunmaları ve okulda izlemeleri istenebilir.

9. Eğitim fakültelerinde yapılandırmacı yaklaşımla öğretmen adaylarına eğitim yapılması göz önüne alınmalıdır.

5.2.3. Öğretmenlere Yönelik Öneriler:

1. Her öğretmene eğitim materyalinin etkin kullanımını sağlayacak eğitim verilmelidir.

2. Sınıfların kalabalık, çevre koşullarının uygun olmadığı durumlarda, öğretmenler tek düze ders anlatmak yerine şekiller, haritalar, farklı görsel materyallerle ve ellerini, bedenlerini, jest, mimik ve ses tonlarını kullanarak öğrencilerin farklı zeka alanlarına hitap edebilirler.

3. Velilere de materyal çalışmaları ile ilgili ön çalışmalar hakkında bilgi verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Abalı, M. (2006). TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi. Merak Ettikleriniz Köşesi, Tam Sayılar Sorusu.
http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_ettikleriniz/index.php?kategori_id=13&soru_id=5107 sitesinden 12 Haziran 2008 tarihinde alınmıştır.
- Açıkgöz, K.Ü. (2004). *Aktif Öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Açıkgöz, K.Ü. (2002). *Aktif Öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Adıgüzel, Y. (1998). *İlköğretim Okulları 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Ege Bölgesi Konusunun Araç-Gereç Kullanılarak Öğretiminin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aker, Ç. (1996). *Lise Öğrencilerinin Kendini Açma Davranışlarının Kaygı Düzeyleri İle Cinsiyetleri Açısından İncelenmesi*, Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akgül, M. K. Yıldırım, F. (1995). Eğitim Araçlarının Kullanımında Ergonomik Ölçülerin Önemi. *V. Ulusal Ergonomi Kongre Bildirileri*. İstanbul: İ.T.Ü.
- Akman, Y. ve Erden, M. (1997). *Eğitim Psikolojisi. Gelişim Öğrenme Öğretme*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Akyıldız, H. (1991). *Etkili Öğretim Açısından Öğretmen Niteliğinin Önemi*. Eğitimde Arayışlar I. Sempozyumu Eğitimde Nitelik Geliştirme. İstanbul: Kültür Koleji Yayınları.
- Alkan, C. ve Diğerleri. (1987). *Eğitim Teknolojisi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

- Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. XIX (2), 223–238.
- Aldağ, H. (2005). Öğrenme ve Öğretmede A. Paivo’nun İkili Kodlama Kuramı. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 29–48.
- Aslan, Z ve Doğdu, S. (1993). *Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Eğitim Araç Gereçleri*. Ankara: Tekışık Ofset.
- Ay, M., Bülbül, R. ve Ersayar R. (2005). *İlköğretim 1 Matematik Öğretmen Kılavuzu*. İstanbul: MEB.
- Bakkaloğlu, E. (2007). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Somut Materyalleri Öğretimde Kullanmaya Yönelik Özyeterlilik İnanışları*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Baloğlu, M. (2001) . Matematik Korkusunu Yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1/1, 59–76.
- Başak, A. (2002). *Materyal Kullanımının İlköğretim Okulu Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Başarır, D. (1990). “Ortaokul Son Sınıf Öğrencilerinde Sınav Kaygısı , Durumluluk Kaygı, Akademik Başarı Ve Sınav Başarısı Arasındaki İlişkiler”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Baykul, Y. (2003). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 1–5 Sınıflar İçin*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Baykul, Y. (2004). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6.-8. Sınıflar İçin*. Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Bindak, R. (2005). İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği. *F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 17(2), 442–448.
- Bulduk, S. (2003). *Psikolojide Deneysel Araştırma Yöntemleri*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Büyükdüvenci, S. (1991). *Nitelikli Eğitim Sorunu. Eğitimde Arayışlar I. Sempozyumu Eğitimde Nitelik Geliştirme*. İstanbul: Kültür Koleji Yayınları. 32–34.
- Carson, C.L., & Day, J. (1995). Annual Report on promising Practices: How the Algebra Project Eliminates the “Game of Signs “ with Negative Numbers. *Report-Research*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED394828)
- Chiu, M. M. (1994). Metaphorical Reasoning in Mathematics: Experts and Novices Solving Negative Number Problems. *Report Research*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED374988)
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2000). *Research Method in Education (Fifth Edition)*. New York: Routledge.
- Çelik, C. H. ve Bindak, R. (2005). Sınıf Öğretmenliği Bölümü Öğrencilerinin Matematığe Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 13(2), 427–436.
- Çıbık, A. S. (2006). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine Ve Tutumlarına Etkisi*.

Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çiçek, A. İ. (2005). *Yeni Öğretim Programları Ve Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı*.

http://www.mehmethekim.com/index.php?option=com_content&task=view&id=1090&Itemid=46 sitesinden 15 Haziran 2008 tarihinde alınmıştır.

Çilenti, K. (1984). *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.

Çilenti, K. (1988). *Fen Eğitimi Teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.

Davidson, P.M. (1992). Precursors of Non Positive Integer Concepts: *Report-Research*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED356146)

Demirel, Ö. (1999). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Demirel, Ö. (2001). Eğitimde Yeni Yaklaşımlar. Öğretimde Planlama Ve Değerlendirme. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi Yayınları.

Erdoğan, S. ve Akar, S. (1998). İlköğretim Okullarında Öğretmenlerin Hedef Davranışlara Göre Eriştirecek Öğrenme-Öğretme Durumları Seçimleri. *VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi* (s.573–576). Konya: Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Ergin, A. (1998). Kaynak Materyaller ve Öğretmen. *A. Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 21, 1–2.

- Erol, E. (1989). *Prevalence And Corralates Of Math Anxiety İn Turkish High School Students*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi.
- Ersoy, Y. (2003). Matematik Öğretiminde Eğitsel Araçlar I: Genel Bir Bakış ve Bazı Düşünceler. <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=114> web sitesinden 24 Haziran 2008 tarihinde alınmıştır.
- Ertekin, E. ve Öner, N. (1990). Matematik Kaygısı: Başarı, Sınav Kaygısı Ve Meslek Seçimi İle İlişkisi. *IV. Ulusal Psikoloji Kongresi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi.
- Fidan, N. K. (2008). İlköğretimde Araç Gereç Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim*, 1(1), 48–61. www.keg.aku.edu.tr sitesinden 9 Haziran 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Gallardo, a., & Hernandez, A. (2005). The Duality of Zero in the Transition From Arithmetic to Algebra. *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 3,17-24. www.emis.de/proceedings/PME29/PME29RRPapers/PME29Vol3GallardoHernandez.pdf web sitesinden 10 Mayıs 2008 tarihinde alınmıştır.
- Geban, Ö., Aşkar, P. ve Özkan, İ. (1992). Effects of Computer Simulations and Problem Solving Approaches On High School Students. *Journal of Educational Research*, 86, 5–10.
- Göğün, Y. (2007). *İlköğretim Matematik 6 Öğrenci Çalışma Kitabı*. Ankara: Güneş Yayınları.
- Göğün, Y. (2007). *İlköğretim Matematik 6 Ders Kitabı*. Ankara: Güneş Yayınları.

Gözen, Ş. (2001). *Matematik ve Öğretimi*. İstanbul: Evrim Yayınevi.

Güngör, S. (2005). *Ortaöğretim Geometri Dersi Üçgenler Konusunda Oluşturmacı Yaklaşımına Dayalı Elle Yapılan Materyaller ve Portfolyo Hazırlamanın Öğrenciler Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Gür, H. ve Seyhan, G. (2006). İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Aktif Öğrenmenin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8 (1), 17–27.

Gürbüz, R. (2007). Olasılık Konusunda Geliştirilen Materyallere Dayalı Öğretime İlişkin Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 259–270.

Hayes, B. (1996). Teaching For Understanding Of Negative Number Concepts And Operations. University of Melbourne. www.aare.edu.au/96pap/hayeb96054.txt web sitesinden 8 Nisan 2008 tarihinde edinilmiştir.

Hayes, B.,& Stacey, K. (1996). Teaching Negative Number Using Integer Tiles. *Unpublished report of doctoral thesis, University of Melbourne Department of Science and Mathematics Education*. <http://staff.edfac.unimelb.edu.au/~kayecs/publications/full-list2000to2002.htm> web sitesinden 4 Haziran 2008 tarihinde edinilmiştir.

Kalender, A. (2006). *Sınıf Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Temelli “Yeni Matematik Programı”nın Uygulanması Sürecinde Karşılaştığı Sorunlar Ve Bu Sorunların Çözümüne Yönelik Önerileri*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karaduman, H. (2005). *Sosyal Bilgiler Dersinde Yapılandırmacı Öğrenme İlkelerine Göre Hazırlanan Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Başarılarına Ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen Ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Materyallerini Kullanma Düzeyleri: Amasya İli Örneği. *Amasya Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 90–101.

Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Dokuzuncu Basım. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kilhamn, C. (2008). Making Sense of Negative Numbers Through Metaphorical Reasoning. Göteborgs University. www.mai.liu.se/SMDF/madif6/Kilhamn.pdf web sitesinden 21 Haziran 2008 tarihinde edinilmiştir.

Koray, Ö. ve Azar, A. (2008). Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Ve Mantıksal Düşünme Becerilerinin Cinsiyet Ve Seçilen Alan Açısından İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 16(1), 125–136.

Köroğlu, H. Ve Yeşildere, S. (2004). İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersi Tamsayılar Ünitesinde Çoklu Zekâ Teorisi Tabanlı Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 25–41

Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 139–148.

Kullberg, A. (2007). Students Opening Up Dimensions Of Variation For Learning Negative Numbers. Göteborg University.

<http://www.ied.edu.hk/wals/conference07/post1.htm> web sitesinden 10 Mayıs 2008 tarihinde edinilmiştir.

Küçükahmet, L. (1997). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Gazi Büro Kitabevi Yayınları

Linchevski, L., & Williams, J. (1999). Using Intution From Everyday Life in “Filling” The Gap In Children’s Extention of Their Number Concept to Include The Negative Numbers: Journal Articles. *Reports - Research* (ERIC Documented Reproduction Service No. EJ602430)

McCorcle, K. (2001). Relational and Instrumental Learning When Teaching the Addition and Subtraction of Positive and Negative Integers: *Master thesis, Faculty of California State University Domingues Hills*. (Digital Dissertation veri tabanı)

Moursund, D. (2004). Increasing the Math Maturity of Elemantary School Students and Their Teachers. University of Oregon. <http://darkwing.uoregon.edu/~moursund/Math/> web sitesinden 9 Mayıs 2008 tarihinde alınmıştır.

Nazlıççek, N. ve Erktin, E. (2002). *İlköğretim Matematik Öğretmenleri İçin Kısaltılmış Tutum Ölçeği*. Boğaziçi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü.

Ocak, G. ve diğerleri. (2007). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Olkun, S. ve Toluk, Z. (2004). Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi: Kavrama İçin Öğretim. <http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/> adresinden 12 Haziran 2008 tarihinde elde edilmiştir.

Olson, K.A. (1998). Improving Student Attitudes And Performance in Mathematics. (Eric Document Reproduction Service No.ED 436 354).

Öncül, R. (2000). *Eğitim Ve Eğitim Bilimleri Sözlüğü*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

Örnek, S. (2007). *Trigonometrik Kavramların Canlandırma Yöntemiyle Öğrenilmesinin Öğrencilerin Matematik Başarısına Etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özden, Y. ve Şimşek H. (1998). *Davranışçılıktan Oluşturumacılığa: "Öğrenme" Paradigmasının Dönüşümü ve Türk Eğitimi*, *Bilgi ve Toplum*, 1, 71–82. <http://www.hasansimsek.net/pdf%20makale%20metinleri.html> web sitesinden 4 Mayıs 2008 tarihinde edinilmiştir.

Özgün-Koca, A.S. ve Şen, A.İ. (2005). Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematik ve Fen Derslerine Yönelik Olan Olumlu Tutumları Ve Nedenleri. *Eurasian Journal Of Educational Research* ,18,186-201.

Özguven, İ.E. (1999). *Psikolojik Testler*. Ankara: PDREM Yayınları.

Özkan, B. (2001). *Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarında Özgün Etkinlik ve Materyal Kullanımının Etkililiği*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Paykoç, F.(1999). *Özel Irmak İlköğretim Okulu Eğitim Programı Program Geliştirme Ders Notları*. Ankara: ODTÜ-SEM.

Perkins, D. (1999). The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership*, November, 6–11.

- Saracaloglu, A. S. (1991). *Bir Öğretmen Yetiştirme Model Önerisi. Eğitimde Arayışlar I. Sempozyumu Eğitimde Nitelik Geliştirme*. İstanbul: Kültür Koleji Yayınları S. 81–85.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Songur, A. (2006). *Harfli İfadeler Ve Denklemler Konusunun Oyun Ve Bulmacalarla Öğrenilmesinin Öğrencilerin Matematik Başarı Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sözer, E. (1998). *Sosyal Bilgiler Programının Amaçları, İlkeleri ve Temel Özellikleri. Sosyal Bilgiler Öğretimi*. Editör: Gürhan Can. Eskişehir: Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Şahin, F.Y. (2000). Matematik Kaygısı, *Eğitim Araştırmaları*, 2 (1), 75–79.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Aktif Öğretim Yöntemlerinin Akan Elektrik Konusunda Öğrencilerin Fen Başarı Ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şişman, M. (2007). *İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Çarpanlara Ayırma Ve Özdeşlikler Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Olarak Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tanyolaç, G. (1996). *11–12 Yaş Düzeyindeki Öğrencilerin Korku Yaygınlıklarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Taşpınar, M. (2004). *Öğretim Yöntemleri*. Ankara : Nobel Yayıncılık
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.(2006).
İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu 6.sınıf.
Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü
- Telese, J.A. (1997). Hispanic Students' Attitudes Toward Mathematics And
Their Classroom Performance. (Eric Document Reproduction Service
No.ED 407 256).
- Temel, A. (1991). *Öğretmenin Niteliğindeki Değişmeler ve Öğretmen Yetiştirme*.
Eğitimde Arayışlar I. Sempozyumu Eğitimde Nitelik Geliştirme. İstanbul:
Kültür Koleji Yayınları.
- Tezci, E. ve Gürol, A. (2001). Oluşturmacı Öğretim Tasarımında Teknolojinin
Rolü. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 151–156.
- Titiz, O. (2005). *Yeni Öğretim Sistemi*. İstanbul: Zambak Yayınları
- Tobias,S. (1993). *Overcoming Math Anxiety*. New York: W.W. Norton &
Company
[www.coe.fau.edu/mathitudes/Math%20Anxiety%20Research%20Paper%
202.pdf](http://www.coe.fau.edu/mathitudes/Math%20Anxiety%20Research%20Paper%20202.pdf) web sitesinden alınmıştır.
- Tobin, K. D. & Copie, W. (1981). Development And Validation Of A Group Test
Of Logical Thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41,
413–424.
- Tural, H. (2005). *İlköğretim Matematik Öğretiminde Oyun Ve Etkinliklerle
Öğretimin Erişi ve Tutuma Etkisi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Dokuz
Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Uğurel, I. ve Morali, S. (2006). Karikatürler ve Matematik Eğitiminde Kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*. 170, 32–46.
yayim.meb.gov.tr/dergiler/170/170/sevgi%20morali.pdf 20 Mart 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Umay, A.(1996). Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı:12
- Yalın, H. İ. (2004). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yanpar, T. Ş. ve Yıldırım. S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yaman, S. (2005). Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Mantıksal Düşünme Becerisinin Gelişimine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 56–70.
- Yaman, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2006). Öğretmen Adaylarının Mantıksal Düşünme Becerileri ve Kimya Dersine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 91-106.
- Yaşar, S. (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme- Öğretme Süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1-2), 68-75.
- Yenilmez, K.ve Duman, A. (2008). İlköğretimde Matematik Başarısını Etkileyen Faktörlere İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.19,251–268.
<http://yordam.manas.kg/ekitap/pdf/Manasdergi/sbd/sbd19/sbd19.htm> web sitesinden 15 Haziran 2008 tarihinde edinilmiştir.

Yenilmez, K. Ve Özabacı, N. (2003). Yatılı Öğretmen Okulu Öğrencilerinin Matematik İle İlgili Tutumları Ve Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(2).

Yeşildere, S. ve Türnüklü, E.B. (2007). Öğrencilerin Matematiksel Düşünme ve Akıl yürütme Süreçlerinin İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 181–213.

Yeşilkayalı, E. (1997). İlkokul 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Problem Çözme Yönteminin Öğrencilerin Duyuşsal Özellikleri Üzerindeki Etkisi. Nasıl Eğitim Sistemi: *Güncel Uygulamalar ve Geleceğe İlişkin Öneriler Eğitim Sempozyumu* (s. 525–535). İzmir: D.E.Ü. Sabancı Kültür Sarayı.

Yıldırım, S. ve Şahin, T.Y. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık

Yıldız, M. (2002). *Bir Dilci Olarak Ali Kuşçu ve Risâle fî'l-İsti'âre'si*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları.

http://www.akat.org/ast_tarihinden/eserler.html web adresinden 30

Haziran 2008 tarihinde alınmıştır.

EKLER

Ek 1: Tam Sayılar ve Mutlak Değer Etkinliği

Konu: Tamsayılar ve Mutlak Değer

Süre: 2 ders saati

Kazanımlar:

- 1) Tam sayıları açıklar.
- 2) Mutlak değerın anlamını açıklar.

Ders Araç –Gereçleri: Ders kitabı, defter, termometre modeli, sayı doğrusu modeli, yazı tahtası

Dersin İşlenişi:

Tam sayıların güncel hayatta kullanıldığı alanlar öğrencilerle tartışılmıştır. Sıcaklık gösterimi, deniz seviyesi, kar-zarar ve borç-alacak durumları örneklerle açıklanmıştır. Bu sırada termometre modeli de kullanılarak dereceler kullanılmıştır.

Tam sayılarda bu durumların belirtilmesi için hangi sembollerin kullanıldığı ifade edilmiştir. Bu durumda 0'ın yokluğu veya hiçliği değil aslında bir durum için seçilmiş başlangıç noktası (referans noktası) olduğu fark ettirilmiştir. Sonuç olarak aslında tam sayıların işaretlerinin 0'a göre hangi konumda bulunduklarını belirttiği sonucu elde edilmiştir. Bu sırada sayı doğrusu modeli öğrenciler tarafından incelenmiştir.

“0'dan büyük olan tam sayılara pozitif tam sayılar denir.
0'dan küçük olan tam sayılara negatif tam sayılar denir.
0 başlangıç noktasıdır ve işareti olmayan bir tam sayıdır. “

şeklinde ifadeler kullanılarak sayı doğrusu üzerinde sayılar gösterilmiştir.

Tam sayılar kümesinin tanımı ve semboller ile gösterimi yazılmıştır.

Tam sayılar kümesi: Pozitif ve negatif tam sayıların, 0 ile birleşim kümesidir.
Bu küme Z harfi ile gösterilir.

$$Z = \{..., -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, ...\}$$

Z^+ Pozitif tam sayılar kümesi

Z^- Negatif tam sayılar kümesi

Bu durumda $Z = Z^- \cup \{0\} \cup Z^+$ olur.

Sayı doğrusu modeli kullanımının yanı sıra tam sayıların gösterildiği sayı doğrusu da tahtaya çizilmiş ve negatif ve pozitif tam sayıların bölgeleri belirlenmiştir. Bu şekilde materyal kullanımı sırasında soyut temsillerle de bağlantı sağlanmaya çalışılmıştır.

Mutlak değer: Bir sayının 0'a olan uzaklığına o sayının mutlak değeri denir. Mutlak değer sembolü $|-3| = |+3| = 3$ şeklindedir.

Mutlak değer kavramı için termometrede (-3) ile (+3)'ün 0'a olan uzaklığı sorgulanmıştır.

Konu ile ilgili ders ve çalışma kitabında var olan tüm etkinlik, alıştırma ve uygulamalar termometre ve sayı doğrusu modeli eşliğinde yapılmıştır.

Konu ders kitabından işlenirken ğretmen ve öğrenciler ellerindeki materyalleri kullanmıştır.

Çalışma kitabından verilen ödevleri öğrenciler evde materyalleri ile çözmüşlerdir.

Ek 2: Tamsayıları Karşılaştırma ve Sıralama Etkinliği

Konu: Tamsayıları Karşılaştırma ve Sıralama

Süre: 2 ders saati

Kazanım: Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.

Ders Araç –Gereçleri: Ders kitabı, defter, termometre modeli, sayı doğrusu modeli, yazı tahtası

Dersin İşlenişi:

Termometre modeli ile hangi derecelerin daha soğuk ve hangi derecelerin daha sıcak olduğu tartışılmıştır. Sütunun yukarı doğru gittikçe daha yüksek sıcaklığı gösterdiği ve aşağı indikçe daha soğuğu gösterdiği fark ettirilmiştir. Bu çalışmadan sonra verilen çeşitli tam sayıların kendi arasında küçükten büyüğe ve büyükten küçüğe sıralanışı açıklamalarla yapılmıştır.

Sıralama için sayı doğrusu üzerinde de çalışmalar yapılmıştır. Böylece 0'a göre tam sayıların büyüklük küçüklük ilişkisi görülmüştür.

Sayı doğrusu modelinde sağa doğru tam sayı değeri büyürken, sola doğru azalmaktadır. Pozitif sayılar 0'a yaklaştıkça küçülmektedir, negatif sayılar 0'a yaklaştıkça büyümektedir.

Konu ile ilgili ders ve çalışma kitabında var olan tüm etkinlik, alıştırma ve uygulamalar termometre ve sayı doğrusu modeli eşliğinde yapılmıştır.

Konu ders kitabından işlenirken öğretmen ve öğrenciler ellerindeki materyalleri kullanmıştır. Çalışma kitabından verilen ödevleri öğrenciler evde materyalleri ile çözmüşlerdir.

Ek 3: Tamsayılarla Toplama Ve Çıkarma İşlemi Etkinliği

Konu: Tamsayılarla toplama ve çıkarma işlemi

Süre: 8 ders saati

Kazanımlar: Tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemi yapar.

Ders Araç –Gereçleri: Ders kitabı, defter, sayı pulları, pano, sayı doğrusu modeli, yazı tahtası

Dersin İşlenişi:

Pullar İle Tam Sayılarda Toplama İşlemi

Ders kitabında bulunan etkinlikler öğrencilerle birlikte pullar kullanılarak yapılmıştır. (+4) ü temsil eden 4 tane + pul panoya konulduktan sonra, her seferinde (-1) i temsil eden 1 tane – pul panoya konulmuştur. Kitapta resimlerle gösterilen durum pullar ile hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından yapılmıştır. Buna göre zıt işaretli pullar ilgili işlem yaparken nasıl bir kurala ulaşabileceği öğrencilerle tartışılmıştır.

Her + ve – pul çiftinin 0’a denk geldiği ifade edilmiştir. Bu durum pullarla gerçekleştirilirken – ve + pullarda bulunan yarı kesiklerden birbiri içine geçirilen kısımlar sayesinde işaretler alt kısımda kalmış ve pulun üst yüzeyinde görünmemiştir. Bu da hiçbir işareti olmayan 0’ı temsil etmiştir.

Aynı işaretli tam sayılarda toplama işlemi:

$(+3)+(+2)=(+5)$ işlemi panoda yapılmıştır. Önce 3 tane + pul konulmuş, diğer yandan yazı tahtasına (+3) yazılmıştır. Böylece hem model hem de sayısal gösterim birlikte ifade edilmiştir. Öğrenciye buradaki artının toplama işleminin artısı olmadığı da sezdirilmiş ve sözel olarak da bu durum belirtilmiştir. Ardından bu sayıya 2 tane + pul eklenmesi istenmiş, Panoya 2 tane + pul konulmuştur. Tahtaya (+2) yazılarak ve “Ekleme yapılacağı için araya + yani toplamının + işareti konur.” denilmiştir. Özellikle sayıların işareti ile toplamının işaretinin farklı olduğu vurgulanmıştır. Bu işlem $(-4)+(-3)=(-7)$ için de yapılmıştır.

Zıt işaretli tam sayılarda toplama işlemi:

$(-5)+(+3)=(-2)$ işlemini yapmak için toplanacak pullar yerleştirilmiştir. Kesik bölümlerinden iç içe geçirilen zıt işaretli pulların işaretleri ortadan kaldırılmıştır (kesik kısımlar işaretleri kapatacak şekilde iç içe getirilir). Böylece görsel anlamda 0’ı boş (işareti olmayan) pul temsil etmiş, iki tane boş pul (İki 0) ve 2 tane (-) pul bulunmuştur ki sonuç (-2) dir.

Pullar İle Tam Sayılarda Çıkarma İşlemi

Burada özellikle toplamadan farklı olarak panoda var olan pullardan istenen miktardaki pulu çıkarmak söz konusu olduğu belirtilmiştir. Çıkarılması istenen

miktar kadar pul (toplamada olduğu gibi değil) var olan pulun yanına konulmayacağına dikkat çekilmiştir.

Aynı işaretli tam sayılarda çıkarma işleminde eğer çıkarılacak sayı ilk sayıdan küçükse işlemin sonucu sayıların işareti olacağı, çünkü başta var olan pul miktarından soruda istenilen miktar kadar azaltma yapılabileceği gösterilmiştir.

$$(+6)-(+3)=(+3)$$

$$(-5)-(-2)=(-3)$$

Eğer ilk sayı ile çıkarılacak sayı zıt işaretli veya ilk sayı çıkarılacak sayı ile aynı işaretli fakat çıkarılacak sayıdan küçükse;

$$(+7)-(-3)=(+10)$$

$$(-5)-(+1)=(-6)$$

$$(-1)-(-3)=(+2) \text{ gibi}$$

Bu durumda $(+7)-(-3)=(+10)$ işlemi için 7 tane + pul panoya konulmuş, 3 tane – pul çıkarmak istenildiği söylenmiştir. 7 tane + pul içinden 3 tane – pul olmadığından (-3) çıkarılamayacağı görülmüştür. Eğer 3 tane – pul olsaydı çıkarma yapılabileceği bunun için 3 tane – pul eklenebileceği ifade edilmiştir. Bunu yaparken ilk sayının değerinin bozulmaması için 3 tane + pul ekleneceği böylece eklenen sayının aslında 0 olduğu panoda pullar ile gösterilmiştir. Fakat görüntü itibari ile çıkarılmak istenen (-3) panodadır. Çıkarıldığında panoda toplam 10 adet + pul kalmış, sonuç $(+10)$ olarak bulunmuştur. Diğer işlemler de benzer şekilde yapılmıştır.

Sayı doğrusunda tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemi:

Sayı doğrusu modeli kullanarak tam sayılarda toplama ve çıkarma işlemi yapılmıştır. Tahta sayı doğrusu üzerinde 0'ın başlangıç noktası olduğu bu sebeple işlemlere her zaman 0'dan başlandığı ifade edilmiştir. Sayı doğrusu üzerinde ip 0'a bağlı olacak şekilde yapılmıştır. Sayı doğrusunun sağ ve soldan sınırsız ilerleyebildiği fakat kullanım açısından sınırlı bir model oluşturulduğu belirtilmiştir.

Sayı işaretlerinin yönleri, işlemlerin ise ne yapılması gerektiğini belirttiği söylenmiştir. Sayının işareti + ise sayı doğrusunda sağa, - ise sola doğru ilerlemek gerektiği belirtilmiştir.

Toplama işleminin artısının, sayı hangi sayı ile toplanacaksa o sayının işaretinin yönünde ilerlenmesi; çıkarma işleminin eksisi ise çıkarılacak sayının işareti ne ise onun belirttiği yönün tersine gidilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

$(+2)+(+4)=(+6)$ işleminde 0'dan 2 birim sağa gidilmiş, toplama işleminin + işareti varılan yerden toplanacak sayının işareti yönünde devam etmeyi ifade ettiğinden 4 birim daha sağa ilerlenmiştir. Bu işlemler sayı doğrusu üzerindeki ipin sayıların üzerindeki çıkıntılara (raptiye) takılmıştır.

$(-3)+(+2)+(+3)=(+2)$ örneği benzer şekilde yapılmıştır.

$(+6)-(+2)=(+4)$ işleminde 6 birim sağa gidilmiş sonra sağa değil sola 2 birim gidilir ve sonuca ulaşılmıştır.

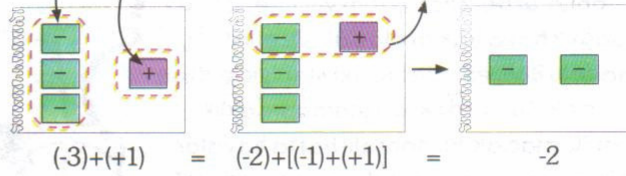
Bu işlemlerde bulunulan noktadan itibaren verilen sayı kadar gidilmesi söz konusudur. Burada dikkat edilecek durum ilk sayıdan sonra işleme konan sayılar verildiğinde bu sayıların belirttiği miktar kadar adım atılacağı, verilen sayıya direkt gitmenin söz konusu olmadığıdır. Verilen sayıya doğrudan gitmek sadece 0'dan itibaren gidilecek sayı için geçerlidir. Verilen sayı miktarı kadar gidilirken bulunulan nokta ilerlemeye dâhil edilmez.

şeklinde durumlar sayı doğrusu üzerinde açıklamalarla vurgulanmıştır.

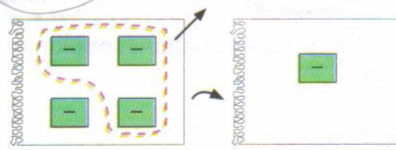
2. ÜNİTE

Örnek: Bazı çıkarma ve toplama işlemlerini modelleyerek yapalım.

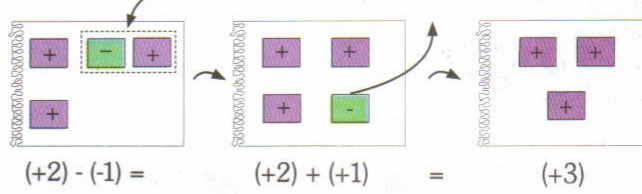
$(-3) + (+1)$ işlemini modelleyelim.



$(-4) - (-3)$ işlemini modelleyelim.



$(+2) - (-1)$ işlemini modelleyelim.



Düşünelim

$4 - 3 = 1$	$4 - 3 = 1$
$4 - 4 = 0$	$4 - 2 = 2$
$4 - 5 = ?$	$4 - 1 = 3$
$4 - 6 = ?$	$4 - 0 = 4$
$4 - 7 = ?$	$4 - (-1) = ?$
$4 - 8 = ?$	$4 - (-2) = ?$
$4 - 9 = ?$	$4 - (-3) = ?$

Yukarıdaki işlemlerin ikisi de $4 - 3 = 1$ ile başlamaktadır. Bu işlemler arasındaki örüntüyü inceleyerek tam sayılarla çıkarma işlemini açıklayınız.

Etkinlik: Toplama ve Çıkarma İşlemlerinin Bazı Özellikleri

Araç ve Gereçler

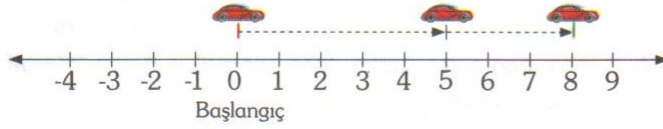
- Sayma pulları

- Sayma pullarındaki renklerden birini negatif, birini de pozitif tam sayıları temsil etmeleri için belirleyelim.
- Sayma pulları ile $5 - 3$ ve $5 + (-3)$ işlemlerini yapalım.
- Bu iki işlemin sonuçlarını karşılaştıralım. Bu işlemlere benzeyen farklı tam sayılarla iki işlem yapalım.
- Sayma pulları ile $(-6) + (+3)$ ve $(+3) + (-6)$ işlemlerini ayrı ayrı yapıp sonuçları karşılaştıralım. Bu işlemlere benzer farklı tam sayılarla işlemler yazalım.
- $(+3) + (-3)$ ve $(-2) + (+2)$ işlemlerini yaparak bir sonuca ulaşalım.
- $[(+2) + (-4)] + (-5)$ işlemleri ile $(+2) + [(-4) + (-5)]$ işlemlerini yaparak sonuçlarını karşılaştıralım.

2. BÖLÜM

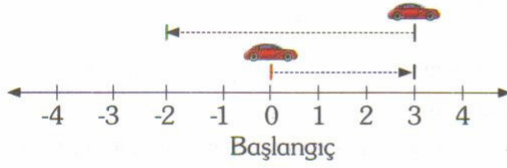
Örnekler: Tam sayılarla yapılan bazı toplama ve çıkarma işlemlerini bir arabayı ileri, geri ve ters yönde ilerleterek modelleyelim. Sayı doğrusu üzerinde birlikte inceleyelim:

1. Araba 5 birim ilerliyor. Daha sonra aynı yöne 3 birim daha giderse en son konumu ne olur?



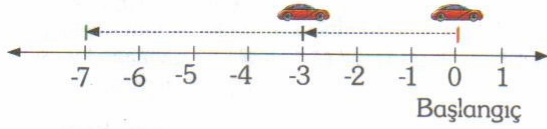
$$(+5) + (+3) = +8$$

2. Araba 3 birim ilerler, 5 birim geri gelirse en son konumu ne olur?



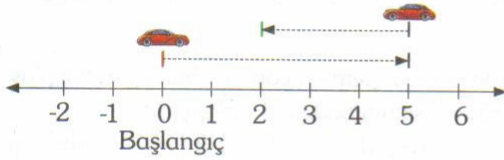
$$(+3) + (-5) = -2$$

3. Araba 3 birim geri gidiyor, 4 birim daha geri giderse en son konumu ne olur?



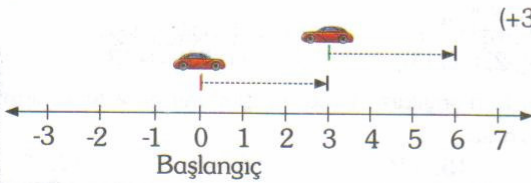
$$(-3) + (-4) = -7$$

4. 5 birim ilerleyen bir araç yönünü değiştirip 3 birim ilerlerse en son konumu ne olur?



$$(+5) - (+3) = +2$$

5. İleri doğru 3 birim giden araba, yön değiştirip 3 birim geri giderse en son konumu ne olur?



$$(+3) - (-3) = (+6)$$

Arabanın hareketleri
(+): → İleri
(-): ← Geri
Çıkarma işlemi yapılacağı zaman araba yön değiştiriyor.

Ek 5: Çalışma Kitabı Sayfası

2. ÜNİTE



Tam Sayılar

1. Aşağıdaki ifadeleri tam sayıları kullanarak yazınız.

30 m ileri:

Deniz seviyesinin 2 m üstü:

15 m geri:

Deniz seviyesinin 5 m altı:

2. Üç araştırmacı bir mağara keşfettiler ve mağarayı dört gün boyunca incelediler. Mağaranın deniz seviyesinden yüksekliği 855 m idi. 1. gün 450 m derine indiler ve orada mola verdiler. 2. gün 405 m ve 3. gün 300 m daha derine indiler ve orada bir yer altı gölü buldular. Her gün sonunda ulaştıkları seviyeyi bulunuz. Yer altı gölünün seviyesini belirleyiniz.

	1	2	3
+4. kat			
+3. kat			
+2. kat			
+1. kat			
Zemin kat			
-1. kat			
-2. kat			
-3. kat			

3. Otelin asansörleri farklı katlardadır. 1. asansör -2. katta, 2. asansör -3. katta, 3. asansör +2. kattadır. Zemin kattan çağrı yapıldığında asansörlerin hepsi hareket ediyor. Hangi asansör zemin kata daha önce gelir? Açıklayınız.

4. Tam sayıları kullanarak hava durumunu sunan bir sunucunun sunuş metnini yazınız. Kendi metninizi okuyarak hava durumunu sınıfta sununuz.

Ek 6: Öğrenci Görüşleri

1. Materyal kullanımı ile ders işleme hakkında ne düşünüyorsunuz?

Cevap= Matematik dersini eğlenceli ve öğretici oldu. Bence Materyaller ders işlenirken hem eğlenceli ve öğretici oldu. Bence Matematik dersini eğlenceli bir şekilde öğrenen öğrencilerde Materyallerle ders işlenmesi sevildi. Hemde Matematik dersimiz eğlenceli öğrenen daha iyi öğrendiklerini. =>

2. Materyal ile ders işlenimin size kazandırdıkları nelerdir?

Cevap= Daha iyi öğrenimi sağladı. Ve Matematik dersini sevdim. Bence büyük rol oynadı. Materyallerle ders işlenirken sınıfta da başarılı öğrenimi sağladı. =>

3. Konuları işlerken zorlandığınız bölümler oldu mu? Olduysa hangi kısımlarda olmuştur?

Cevap= Hayır. Zorlandığım yerler olmadı. Hatta daha iyi öğrenimi sağladı.

4. Matematiğe karşı uygulanan önce ne hissediyordunuz? şimdi ne hissediyordunuz?

Matematik dersini severim. Fakat pek fazla eğlenceli geçmiyordu. Ve bir konuyu anlamam. Uzun zaman alıyordu. Fakat Materyallerle konuyu işledikten sonra daha iyi ve daha hızlı öğrendim. Öğrettim. Materyaller Matematik dersini sevdim için en önemli etkinlik olmuştur.

1) Materyal kullanımı ile ders işlemek hakkında ne düşünüyorsunuz?
* Çok zevkli, eğlenirler, hem eğleniyor hemde öğreniyoruz.

2) Materyal ile ders işlemenin size kazandırdıkları nelerdir?

* Daha iyi anlıyorum, Materyallerle ders işlendiğinde dersin nasıl geçtiğini bile anlıyorum. İşlenleri daha iyi daha rahat ve akıllıca görüyorum.

3) Konuları işlerken zorlandığınız yerler olumu? Olduysa hangi konular da olmuştur?

* En başta toplama çıkarma işlemi yaparken zorlanmıştım. Nasıl olacak diye Ama zamanla Çok eğlenceli ve dahapratik bir hale geldi.

4) Matematiğe karşı uygulamadan önce ne hissediyordunuz. Şimdi ne hissediyorsunuz?

* Önceden Sanki dersler bana sıkıcı geliyordu. Ama materyallerle daha iyi, daha zevkli ders işliyoruz.

5) Etkinlikte hoşlanmadığınız bir kısım durumu ya da yeterli görmediğiniz "Söyle de daha iyidir" dediğiniz yerler oldu mu?

Hayır. bence herşey çok güzeldi. Çok beğendim herşeyi. Çok iyi düşünmüş.

- 1) Materyel kullanımı ile ders işleme hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 1) Benim düşünceme göre materyellerle ders işlemek çok zevkli bir öğretme öğretim şekli. Hem bizler oyun oynuyormuş gibi ders işliyoruz. Hem dersi önemsemeyen arkadaşlarımızın oynamak niyetine materyellerle işlediğimiz dersler aklılarında kalıyor ve yazılıda hiçbirşey yapmasalar bile derste işlediklerini hatırladınca birşeyler yapabiliyorlar. Bu yüzden materyallerle işlediğimiz dersler çok zevkli ve zihinde kalıcı dersler oluyor. Bunun için materyallerle ders işlemek çok zevkli.
- 2) Materyel ile ders işlemenin size kazandırdıkları nelerdir?
- Materyellerle işlediğimiz dersler aklımızda kalıyor ve her zaman işlediğimiz konular aklımızda kalıyor ve böylece işlediğimiz konuları sonraki elli ellibes kere okuması ezberlemesi gibi aklımızda kalıyor. Bunun için materyellerle ders işleme bize çok şey kazandırıyor.
- 3) Konuları işlerken zorlandığınız oldu mu? İse hangi kısımlarda olmuştur?
- Hayır olmadı. Zaten materyellerle oyun oynarmış gibi ders işlemenin bence anlamadığımız tarafları olmamalı.
- 4) Matematiğe karşı uygulamadan önce ne hissediyordunuz? Şimdi ne hissediyorsunuz?
- Matematiği materyellerle ders işledikten önce de seviyordum. Ama materyellerle ders işleyince matematiği daha çok sevdim.
- 5) Etkinlikte hoşlanmadığınız bir kısım oldu mu ya da yeterli görmediklerimiz? Söyle
- olsa daha iyi olurdu. Değdiğiniz yerler oldu mu?
- Etkinlikte hoşlanmadığım tarafı olmadı.

1) Materyel kullanımı ile ders işlemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Bence çok güzel bir uygulamaydı. Ben bu uygulamadan çok şey öğrendim. Bu uygulamayı yaparak ders kitabımdan öğreneceğim bilgiden daha çok bilgi öğrendim.

2) Materyel ile ders işlemenin size kazandırdıkları nelerdir?
Bu konuyu materyeller kullanarak daha çok anladım ve daha çok aklımda kaldı.

3) Konuları işlerken zorlandığınız yerler oldu mu? Olduysa hangi yerlerde zorlandınız?
Hayır. Olmadı.

4) Matematığe karşı uygulamadan önce ne hissediyordunuz?

Şimdi ne hissediyorsunuz?

Matematik dersini önceden çok zor bir ders gibi görüyordum. Ama şimdi seviyorum. Bu uygulamayı yaparak matematik dersi gözüme daha kolay geldi ve artık matematik dersini daha çok seviyorum.

5) Etkinlikte hoşlanmadığınız bir kısım oldu mu? Ya da yeterli görmediğiniz oldu mu? " " ol saydı daha güzel olurdu dediğiniz bir yer var mı?

Hoşlanmadığım bir yer olmadı. Ama daha çok materyel kullansaydık daha güzel olabilirdi.

1) Materyal kullanımı ile ders izleme hakkında ne düşünüyorsunuz?
Materyal kullanımı ile ilgili olarak çok faydalı olduğunu düşünüyorum. Materyalleri kullandığımız konuda dersle bağlantı olmayan ve dersti kesti olan arkadaşlarımız artık o konuda bilgililer. Dersten materyaller ile daha etkili geçti.
2) Materyal ile ders izlenimi size kazandırdıkları nelerdir?
Materyalleri kullandığımız konuyu daha iyi anladım. Notum yükseldi. Matematik karşı ilgim arttı.

3) Konu izlerken zorlandığınız konular oldu mu? Oldu ise hangi kısımlarda olmuştur?

Konu izlerken zorlandığım konu oldu. İlk o konuya geçtiğinde yani tam sayılar da izlerken de zorlanıyordum ama materyaller sayesinde daha cabuk ve daha rahat öğrendim.

4) Matematik karşı uygulandıktan önce ne hissediyordunuz?
Uygulanmadan önce matematik dersinden biraz korkardım. Ama uygulandıktan sonra Matematik karşı olan ilgim arttı. Artık matematik en sevdiğim dersler içindedir.

5) Etkinlikte hoşlanmadığınız bir kısım oldu mu? Yada yeterli görmediğiniz "söyle olsa daha iyi olurdu" dediğiniz yerler oldu mu?

Ek 7: Tam Sayılar Başarı Testi

Soru 1) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) $Z = Z^- \cup Z^+$
noktasıdır.

B) “1” sayısı referans (başlangıç)

C) $Z^+ = \{0, +1, +2, +3, \dots\}$

D) $Z = Z^- \cup \{0\} \cup Z^+$

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 2) -4 ile +5 arasında bulunan tam sayıların kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\{-4, -3, -2, -1, +1, +2, +3, +4, +5\}$

B) $\{-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4\}$

C) $\{-4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5\}$

D) $\{-3, -2, -1, +1, +2, +3, +4\}$

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 3) Aşağıdaki ifadelerin sayısal gösterimlerinden hangisi doğrudur?

A) Sıcaklık sıfırın altında 10°C ; $+10^\circ\text{C}$

B) 40 YTL borç ; -40 YTL

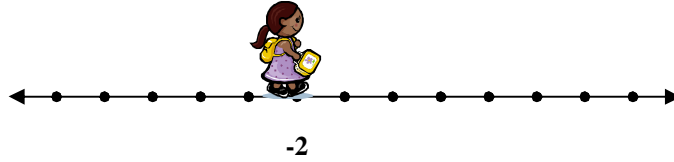
C) Deniz seviyesinin 7 m üstü ; -7 m

D) 15 YTL alacak ; -15 YTL

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 4)



Sayı doğrusunda bulunan Ece bulunduğu -2 noktasından sola doğru 5 birim gittikten sonra 3 birim geri giderse en son konumu ne olur?

A) 0'ın 4 birim solunda

B) 0'ın 3 birim solunda

C) 0'ın 2 birim solunda

D) 0'ın 6 birim sağında

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 5) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) -3 küçüktür 5'ten
B) -12 ile 12'nin 0'a olan uzaklığı eşittir.
C) -8'in 0'a uzaklığı 8'den azdır.
D) -25 büyüktür -28 den

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....
.....

Soru 6) Mutlak değeri 5'ten küçük olan sayılardan oluşan kümenin eleman sayısı kaçtır?

- A) 6
B) 7
C) 8
D) 9

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 7) $|-14| - |+7| + |-8| - |+1| - |-10|$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -10
B) 4
C) 14
D) 24

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 8) $-7 < -8 < -5 < -1 < +1$ sıralamasında hangi sıraların yerleri değiştirilirse sıralama doğru olur?

- A) -1 ile +1
B) -5 ile -8
C) -7 ile -8
D) -1 ile -5

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 9) $A = \{-2, +3, -1, 0, +2\}$ kümesinin elemanlarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-1 < -2 < 0 < +2 < +3$
B) $-2 < -1 < 0 < +3 < +2$
C) $-2 < -1 < 0 < +2 < +3$
D) $-1 < -2 < +2 < 0 < +3$

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....

.....

Soru 10) Verilen tabloya göre, hava sıcaklığı en düşük olan ilden en yüksek olan ile doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

İller	Ocak Ayına Ait Ortalama Sıcaklıklar
Niğde	- 6
Adıyaman	0
Aydın	5
Ankara	- 3

A) Niğde<Adıyaman<Aydın<Ankara
C) Adıyaman<Ankara<Aydın<Niğde

B) Niğde<Ankara<Aydın<Adıyaman
D) Niğde<Ankara<Adıyaman<Aydın

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....

.....

Soru 11) $-12 < -7 < 0 < +2 < \dots < +12$ tam sayılarının sıralanmasında noktalı yere aşağıdakilerden hangisi gelebilir?

A)+1

B) -7

C) -5

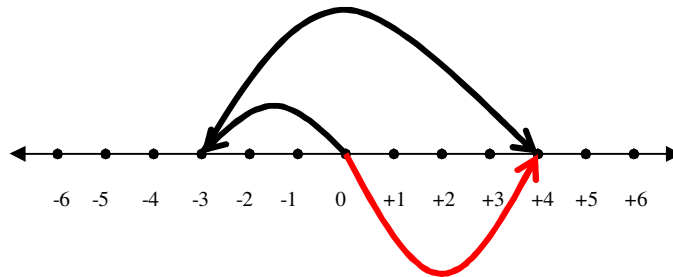
D) $|-7|$

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....

.....

Soru 12) Aşağıda sayı doğrusunda yapılan işlem hangisidir?



A) $(-3)+(-7)$

B) $(-3)+(+7)$

C) $(-3)-(+7)$

D) $(+3)-(+7)$

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 13) $A=\{+3, -2, -5, +7, +4\}$ kümesi verilmiştir. Verilen sayılara göre en büyük sayı ile en küçük sayıların toplamı kaçtır?

A) +2

B) +1

C) -2

D) -3

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 14) Aylin'in Ebru'ya 4 lira borcu vardır. Sibel'in ise Aylin'e 6 lira vereceği olduğuna göre Aylin'in parasal durumunu aşağıdakilerden hangisi en iyi ifade eder?

A) 10

B) 6

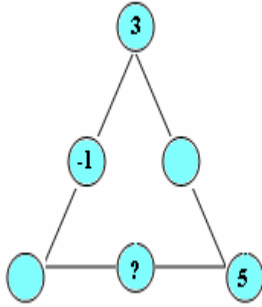
C) +2

D) -10

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 15) Aşağıdaki üçgenin köşelerindeki sayıların toplamı, kenarlarının ortasındaki sayıları vermektedir. Buna göre üçgen üzerindeki ? işaretli yere hangi sayı gelmelidir?



A) 1

B) 4

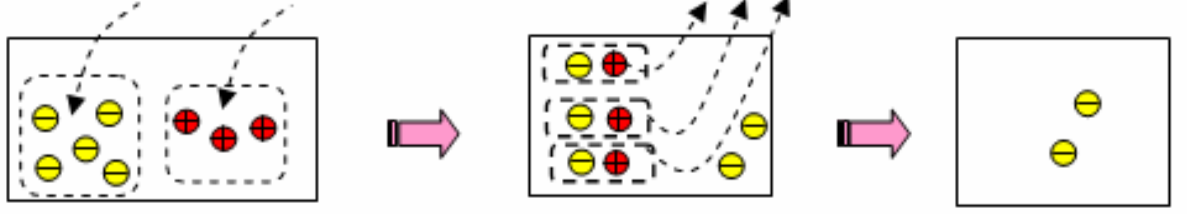
C) 8

D) 9

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 16)



Yukarıda sayma pulları ile modellenen işlemin matematiksel sembollerle gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(+5) - (+3) = (+2)$

B) $(-5) + (+3) = (-2)$

C) $(+5) + (-3) = (+2)$

D) $(+3) - (+5) = (-2)$

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 17) -9 ile +5 arasındaki çift tam sayıların toplamı kaçtır?

A) -21

B) -14

C) +14

D) +21

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 18) Aşağıdaki işlemlerden hangisinin sonucu **yanlıştır**?

A) $(+5) - (+5) = 0$

B) $(+12) - (-7) = +5$

C) $(-43) + (-5) = -48$

D) $(-3) + (+3) = 0$

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 19)

Saat	12.00	23.00
İl		
Adana	7 C°	2 C°
Ankara	4 C°	-5 C°
İstanbul	10 C°	0 C°
Van	9 C°	-4 C°

Yukarıdaki tabloda bazı illerin aynı güne ait saat 12.00 ve 23.00 teki sıcaklık ölçümleri verilmiştir. Tabloya göre, hangi ilde 12.00 ile 23.00 saatleri arasındaki sıcaklık farkı 9 C° dir?

- A) Adana B) Van C) İstanbul D) Ankara

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 20)



_____ Zemin



Yukarıdaki şekilde aynı doğrultuda bulunan hayvanların ardışık olanlarının arasındaki uzaklıklar birbirine eşittir. Kedi ve örümceğin ortasında bulunan zemin sıfırı, zeminin altındaki hayvanlar negatif tam sayıları, zeminin üstündeki hayvanlar da pozitif tam sayıları göstermektedir.

Buna göre hayvanların bulundukları yerlerdeki sayılara göre + işleminin sonucu hangi hayvanın yerine denk gelmektedir?

- A)
- B)
- C)
- D)

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 21) Aşağıda tam sayılarla ilgili verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Pozitif sayıların hepsi sıfırdan büyüktür.
- B) Sıfır negatif tam sayılardan büyüktür.
- C) Pozitif sayıların değeri sıfıra yaklaştıkça küçülür.
- D) Negatif tam sayıların değeri sıfıra yaklaştıkça küçülür.

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız.

.....
.....

Soru 22)

$9 - \square = 7$ Yandaki işlemde her şekil bir tam sayıyı göstermektedir. Buna göre,
 $\star + \square + \Delta$ in
 $\star - \square = 3$ değeri kaçtır?
 $\Delta - 5 = \star$

- A) 12 B) 15 C) 17 D) 19

★ Neden bu cevabı verdiğinizi kısaca açıklayınız

.....
.....

Ek 8: Matematikle İlgili Düşünceleriniz (Matematik Tutum Testi)

AÇIKLAMA: Aşağıdaki maddeleri dikkatlice okuyunuz. Her madde sizin matematikle ilgili görüşünüzü almaya yöneliktir. Lütfen bu maddelerdeki durumların sizin için ne kadar geçerli olduğunu belirtiniz.

		Asla	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1	Matematik dersleri zevkli geçer.					
2	Matematik dersinde canım sıkılıyor.					
3	Matematığım kuvvetlidir.					
4	İleride matematik öğretmeni olmak istiyorum.					
5	Matematik dersinde başka şeylerle ilgilenirim.					
6	Matematik dersinde konuları anlayamıyorum.					
7	Matematik bilgisi gerektiren konularda başarılıyım.					
8	Matematik dersi benim için keyifli bir oyun saati gibidir.					
9	Matematik dersi yerine ilgilendiğim başka bir derse girmeyi tercih ederim.					
10	Matematik bilmek ileride işime yarayacak.					
11	Belli temel bilgilerin dışında matematik bilmek gereksizdir.					
12	Matematik ödevlerinden nefret ederim.					
13	Matematik başarılı olduğum bir derstir.					
14	İleride matematikle ilgili bir alanda çalışırsam başarılı olabilirim.					
15	Matematiği neden okumak zorunda olduğumuzu anlayamıyorum.					
16	Matematik insanı daha iyi düşünmeye zorlar.					
17	Matematik dersi beni bunaltıyor.					
18	Matematik bilgisi iyi olan bir kişi diğer bilimleri rahatça anlar.					
19	Çalışırsam matematikten iyi notlar alabilirim.					
20	Matematik öğretmenleri çalışkandır.					

Ek 9: Matematik Kaygısı Ölçeği

AÇIKLAMA: Bu anket “matematik” kaygısını ölçmek için hazırlanmıştır. Ankette her biri bir cümlelik 45 madde vardır. Sizden beklenen, her maddede verilen cümlelerin, sizi ne derece tanımladığını belirtmenizdir. Aşağıdaki seçenekler bütün maddeler için ortaktır. Her maddenin sizi ne kadar tanımladığını bu seçeneklere göre belirleyiniz.

A) Hiçbir zaman B) Bazen C) Sık sık D) Her zaman

1. Matematik dersinde bir arkadaşım tahtaya kalktığında onun yerinde olmadığımı sevinirim.
2. Bir genel sınavın matematik kısmına gelince paniğe kapılırım.
3. Cevabı tam olarak bilmediğim bir soru için tahtaya kalktığımda içimi korku kaplar.
4. Matematik ödevi yapmaktan hoşlanırım.
5. Fen derslerindeki formüller bana sevimsiz gelir.
6. Çok sayıda matematik probleminden oluşan ödev verildiğinde paniğe kapılırım.
7. Zor bir matematik konusunu çalışmak için kitabı elime aldığımda karnıma ağırlar girer.
8. Matematik sınavına bir saat kala hiçbir şey düşünemez olurum.
9. Kantinde alacağım paranın üstünü hesaplarken bile kafam karışır, paraları çoğu zaman sayamadan alırım.
10. Üyesi olduğum eğitsel kolun hesaplarını ben tutmak isterim.
11. Karnemi aldığımda matematik notuma bakmaya korkarım.
12. Çözebildiğim problemlerin bile açıklamasını yapmaya çekinirim.
13. Bir konunun sözlü anlatılması yerine sayı ve grafiklerle anlatılması hoşuma gider.

14. Matematik sınavından bir gün önce kendimi çok kötü hissedirim.
15. Bir satıcının para üstünü yanlış verdiğini düşünsem bile, birisi beni izlerken hesap yapamayacağım için, sesimi çıkartmadığım olur.
16. Matematik kitabını elime almak beni huzursuz eder.
17. Birisi beni izlerken toplama bile yapamam.
18. Önemli matematik sınavlarında öyle heyecanlı olurum ki bütün bildiklerimi unuturum.
19. Öğretmen habersiz bir matematik sınavı verdiğinde ödüm kopar.
20. Sene başında ilk matematik dersine umutla girerim.
21. Matematik sınavına çalışırken, alacağım notu düşünmekten doğru dürüst hazırlanamadığım olmuştur.
22. Matematik kitabının sayfalarını karıştırırken başaramayacağım duygusuna kapılırım.
23. Matematik dersinde anlamadığım yerleri sormaya cesaret edemem.
24. Karnemdeki notların ortalamasını hesaplarırken bile rahatsızlık duyarım.
25. Matematik sınavına bir hafta kala bende huzursuzluk başlar.
26. Zamanla ilgili hesap yapmak bile bana rahatsızlık verir.
27. Dersten sonra anlamadığım bir yeri matematik öğretmenime rahatça sorabilirim.
28. Başarısız olduğumu düşündüğüm matematik sınavının sonucunu beklerken çok heyecanlı ve karamsar olurum.

29. Bir ilkokul öğrencisinin matematik ödevine yardım etmem istense, çözemeyeceğim soruların çıkmasından korkup, yardım etmeyi reddedebilirim.
30. Liseden mezun oluncaya kadar öğrenmem gereken matematik konularını düşündüğümde, bir gün okulu bitirebileceğimden kuşku duyarım.
31. Sayılarla uğraşmak keyfimi kaçırır.
32. Geometri sorularını zevkli bulmacalara benzetirim.
33. Arkadaşım bir problemin çözümünü anlatırken, onu anlamadığımı fark ettiğimde bütün sinirlerim gerilir.
34. Matematik dersinde kafam karışır.
35. Sosyal derslerin en sevdiğim kısımları az da olsa matematiğe yer veren bölümleridir.
36. Matematik dersinde öğretmeni dinlemekte güçlük çekiyorum.
37. Bir sonraki dersin matematik olduğunu bilmek canımı sıkar.
38. Günlük yaşamda basit de olsa, matematik problemleri çözüp hesap yapmak zorunluluğu içimi sıkar.
39. Matematik kitabı içimi karartır.
40. Herhangi bir matematik kitabını açıp problemlerle dolu bir sayfaya bakmak beni mutlu eder.
41. Bir problem verildiğinde, çözüm için gereken formülü hemen hatırlayamazsam paniğe kapılırım.
42. Matematik sınavından 5 dakika önce kalbim hızla çarpmaya başlar.
43. Başarılı olduğumu düşündüğüm zaman matematik sınavının sonucunu beklerken rahat ve huzurlu olabilirim.

44. Üzerinde bir süre çalıştığım bir matematik sorusunu öğretmen tahtada çözmemi isterse heyecandan yaptıklarımı unuturum.

45. Bir arkadaşım dergide çıkan matematik sorusunu çözmemi istese en basit soruları bile çözemeyip mahcup olmaktan korkarım.

Ek 10: Mantıksal Düşünme Beceri Testi

AÇIKLAMA: Soru kitapçığı üzerinde herhangi bir işlem yapmayınız ve cevaplarınızı yalnızca cevap kağıdına yazınız. CEVAP KAĞIDINI doldururken dikkat edilecek hususlardan birisi, 1 den 8 e kadar olan sorularda her soru için cevap kağıdında iki kutu bulunmaktadır. Soldaki ilk kutuya sizce sorunun uygun cevap şikkını yazınız, ikinci kutucuğa yani AÇIKLAMASI yazılı olan kutucuğa ise o soruyla ilgili soru kitapçığındaki Açıklaması kısmındaki şıkları okuyarak sizce en uygun olanını seçiniz. Örneğin 12nci sorunun cevabı sizce b ise ve Açıklaması kısmındaki en uygun açıklama ikinci şık ise cevap kağıdı aşağıdaki gibi doldurunuz:

12.

b

 AÇIKLAMASI

2

9 ve 10 uncu soruları ise soru kitapçığında bu sorularla ilgili kısımları okurken nasıl cevaplayacağınızı daha kolay anlayacaksınız.

Teşekkürler.

SORU 1:

Bir boyacı, aynı büyüklükte altı odayı boyamak için dört kutu boya kullandığına göre sekiz kutu boya ile yine aynı büyüklükte kaç oda boyayabilir?

- a. 7 oda
- b. 8 oda
- c. 9 oda
- d. 10 oda
- e. Hiçbiri

AÇIKLAMASI:

1. Oda sayısının boya kutusu sayısına oranı daima $\frac{3}{2}$ olacaktır.
2. Daha fazla boya kutusu ile fark azalacaktır.
3. Oda sayısı ile boya kutusu sayısı arasındaki fark her zaman iki olacaktır.
4. Dört kutu boya ile fark iki olduğuna göre, altı kutu boya ile fark yine iki olacaktır.
5. Ne kadar çok boyaya ihtiyaç olduğunu tahmin etmek mümkün değildir.

SORU 2:

Onbir odayı boyamak için kaç kutu boya gerekir? (Birinci soruya bakınız.)

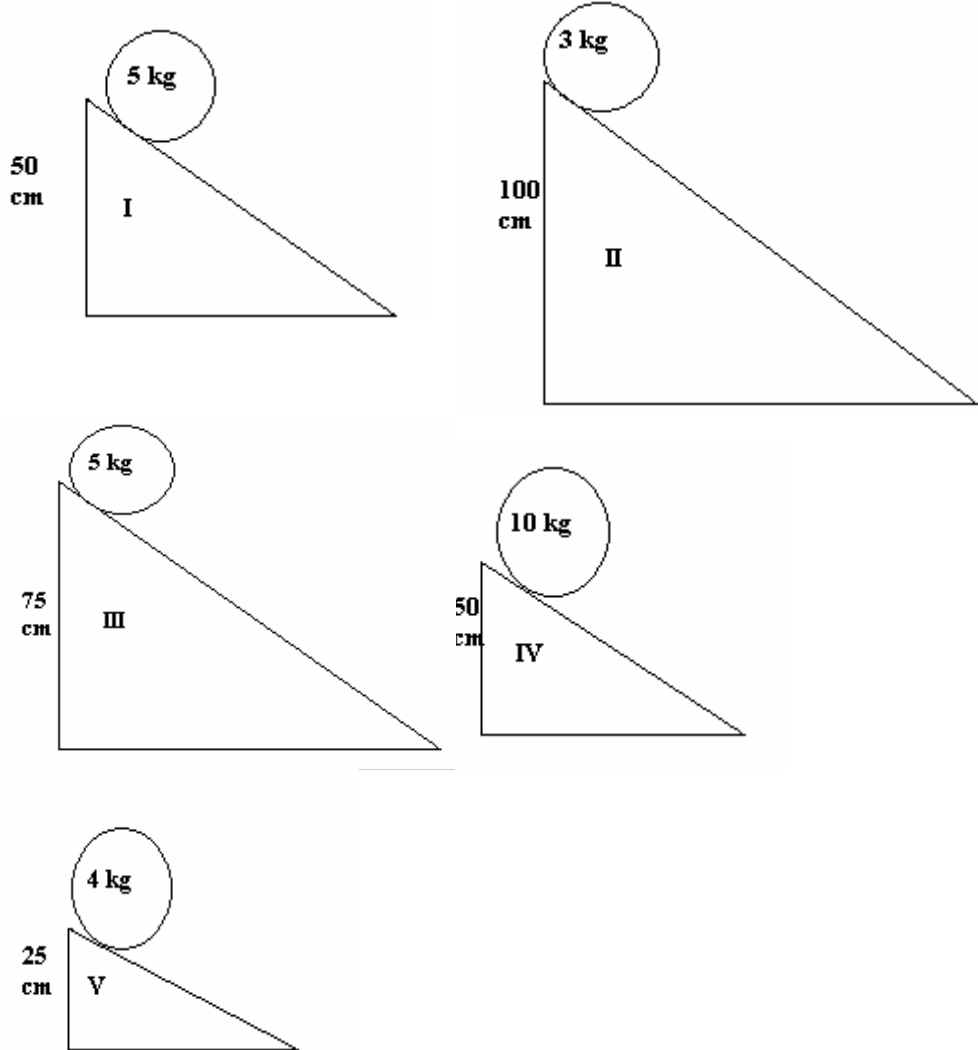
- a. 5 kutu
- b. 8 kutu
- c. 7 kutu
- d. 9 kutu
- e. Hiçbiri

AÇIKLAMASI:

1. Boya kutusu sayısının oda sayısına oranı daima $\frac{2}{3}$ dır.
2. Eğer beş oda daha olsaydı, üç kutu boya daha gerekecekti.
3. Oda sayısı ile boya kutusu sayısı arasındaki fark her zaman iki dir.
4. Boya kutusu sayısı oda sayısının yarısı olacaktır.
5. Boya miktarını tahmin etmek mümkün değildir.

SORU 3:

Topun eğik düzlemde (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra katettiği mesafe ile eğik düzlemin yüksekliği arasındaki ilişkiyi bulmak için deney yapmak isterseniz, aşağıda gösterilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



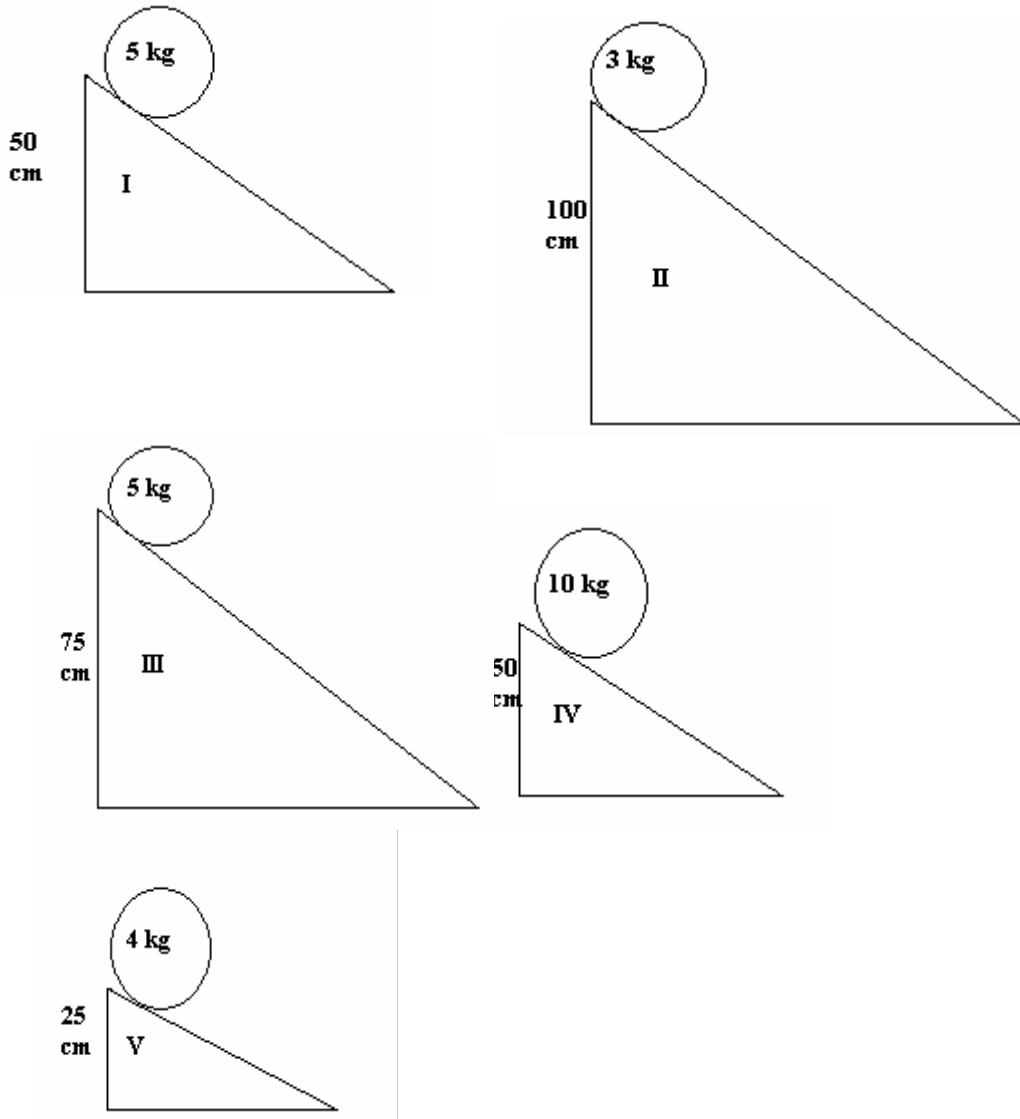
- a. I ve IV
- b. II ve IV
- c. I ve III
- d. II ve V
- e. Hepsi

AÇIKLAMASI:

1. En yüksek eğik düzleme (rampa) karşı en alçak olan karşılaştırılmalıdır.
2. Tüm eğik düzlem setleri birbirleriyle karşılaştırılmalıdır.
3. Yükseklik arttıkça topun ağırlığı azalmaktadır.
4. Yükseklikler aynı fakat top ağırlıkları farklı olmalıdır.
5. Yükseklikler farklı fakat top ağırlıkları aynı olmalıdır.

SORU 4:

Tepeden yuvarlanan bir topun eğik düzlemde (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra katettiği mesafenin topun ağırlığıyla olan ilişkisini bulmak için bir deney yapmak isterseniz, aşağıda verilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



- a. I ve IV
- b. II ve IV
- c. I ve III
- d. II ve V
- e. Hepsi

AÇIKLAMASI:

1. En ağır olan top en hafif olanla kıyaslanmalıdır.
2. Tüm eğik düzlem setleri birbiriyle karşılaştırılmalıdır.
3. Topun ağırlığı arttıkça, yükseklik azaltılmalıdır.
4. Ağırlıklar farklı fakat yükseklikler aynı olmalıdır.
5. Ağırlıklar aynı fakat yükseklikler farklı olmalıdır.

SORU 5:

Bir Amerikalı turist Şark Ekspresinde altı kişinin bulunduğu bir kompartımana girer. Bu kişilerden üçü yalnızca İngilizce ve diğer üçü ise yalnızca Fransızca bilmektedir. Amerikalının kompartımana ilk girdiğinde İngilizce bilen biriyle konuşma olasılığı nedir?

- a. 2 de 1
- b. 3 te 1
- c. 4 te 1
- d. 6 da 1
- e. 6 da 4

AÇIKLAMASI:

1. Ardarda üç Fransızca bilen kişi çıkabileceği için dört seçim yapılması gerekir.
2. Mevcut altı kişi arasından İngilizce bilen bir kişi seçilmelidir.
3. Toplam üç İngilizce bilen kişiden sadece birinin seçilmesi yeterlidir.
4. Kompartmandakilerinin yarısı İngilizce konuşur.
5. Altı kişi arasından, bir İngilizce bilen kişinin yanı sıra, üç tanede Fransızca bilen kişi seçilebilir.

SORU 6:

Üç altın, dört gümüş ve beş bakır para bir torbaya konulduktan sonra, dört altın, iki gümüş ve üç bakır yüzük de aynı torbaya konur. İlk denemede torbanın altın bir nesne çekme olasılığı nedir?

- a. 2 de 1
- b. 3 de 1
- c. 7 de 1
- d. 21 de 1
- e. Yukarıdakilerden hiçbiri

AÇIKLAMASI:

1. Altın, gümüş ve bakırdan yapılan nesneler arasından bir altın nesne seçilmelidir.
2. Paraların $\frac{1}{4}$ ü ve yüzüklerin $\frac{4}{9}$ u altından yapılmıştır.
3. Torbadan çekilen nesnenin para veya yüzük olması önemli olmadığı için, toplam 7 altın nesneden bir tanesinin seçilmesi yeterlidir.
4. Toplam yirmi bir nesneden bir altın nesne seçilmelidir.
5. Torbadaki 21 nesnenin 7 si altından yapılmıştır.

SORU 7:

Altı yaşındaki Ahmet'in şeker almak için 50 Lirası vardır. Bakkaldaki kapalı iki şeker kutusundan birinde 30 adet kırmızı ve 50 adet sarı renk de şeker bulunmaktadır. İkinci bir kutuda ise 20 adet kırmızı ve 30 adet sarı şeker vardır. Ahmet kırmızı şekerleri sevmektedir. Ahmet'in ikinci kutudan kırmızı şeker çekme olasılığı birinci kutuya göre daha fazla mıdır?

- a. Evet
- b. Hayır

AÇIKLAMASI:

1. Birinci kutuda 30, ikincisinde ise yalnızca 20 kırmızı şeker vardır.
2. Birinci kutuda 20 tane daha fazla sarı şeker, ikincisinde ise yalnızca 10 tane daha fazla sarı şeker vardır.
3. Birinci kutuda 50, ikincisinde ise yalnızca 30 sarı şeker vardır.
4. İkinci kutudaki kırmızı şekerlerin oranı daha fazladır.
5. Birinci kutuda daha fazla sayıda şeker vardır.

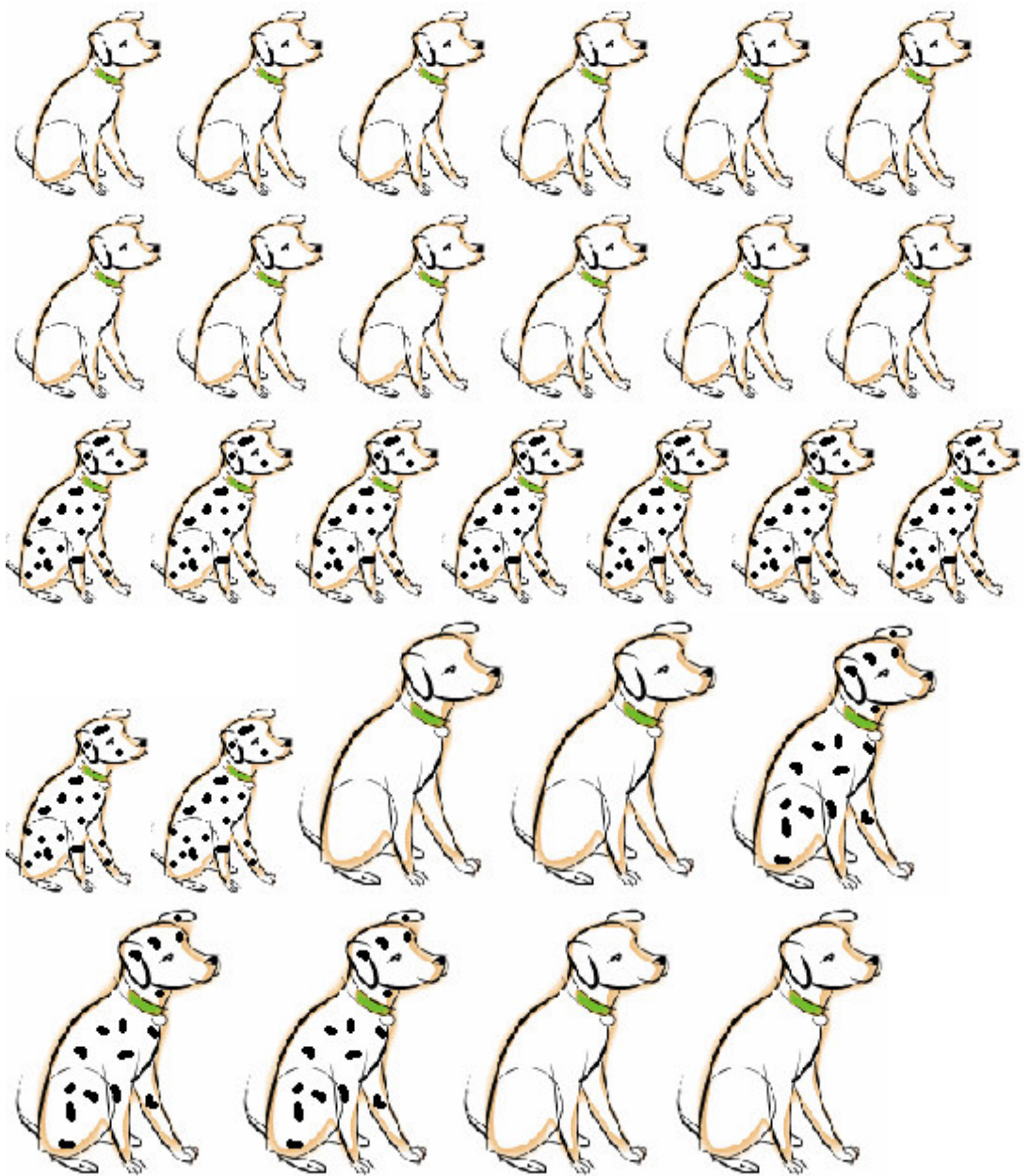
SORU 8:

7 büyük ve 21 tane küçük köpek şekli aşağıda verilmiştir. Bazı köpekler benekli bazıları ise beneksizdir. Büyük köpeklerin benekli olma olasılıkları küçük köpeklerden daha fazla mıdır?

- a. Evet
- b. Hayır

AÇIKLAMASI:

1. Bazı küçük köpeklerin ve bazı büyük köpeklerin benekleri vardır.
2. Dokuz tane küçük köpeğin ve yalnızca üç tane büyük köpeğin benekleri vardır.
3. 28 köpekten 12 tanesi benekli ve geriye kalan 16 tanesi beneksizdir.
4. Büyük köpeklerin $\frac{3}{7}$ si ve küçük köpeklerin $\frac{9}{21}$ i beneklidir.
5. Küçük köpeklerden 12 sinin fakat büyük köpeklerden ise sadece 4 ünün beneği yoktur.



SORU 9:

Bir pastanede üç çeşit ekmek, üç çeşit et ve üç çeşit sos kullanılarak sandviçler yapılmaktadır.

Ekmek Çeşitleri

Buğday (B)

Çavdar (Ç)

Yulaf (Y)

Et Çeşitleri

Salam (S)

Piliç (P)

Hindi (H)

Sos Çeşitleri

Ketçap (K)

Mayonez (M)

Tereyağı (T)

Her bir sandviç ekmek, et ve sos içermektedir. Yalnızca bir ekmek çeşidi, bir et çeşidi ve bir sos çeşidi kullanılarak kaç çeşit sandviç hazırlanabilir?

Cevap kağıdı üzerinde bu soruyla ilgili bırakılan boşluklara bütün olası sandviç çeşitlerinin listesini çıkarın.

Cevap kağıdında gereksiminizden fazla yer bırakılmıştır.

Listeyi hazırlarken ekmek, et ve sos çeşitlerinin yukarıda gösterilen kısaltılmış sembolleri kullanınız.

Örnek: BSK=Buğday, Salam ve Ketçap dan yapılan sandviç.

SORU 10:

Bir otomobil yarışında Dodge (D), Chevrolet (C), Ford (F) ve Mercedes (M) marka dört araba yarışmaktadır. Seyircilerden biri arabaların yarışı bitiş sırasının DCFM olacağını tahmin etmektedir. Arabaların diğer mümkün olan bütün yarışı bitirme sıralamalarını cevap kağıdında bu soruyla ilgili bırakılan boşluklara yazınız.

Cevap kağıdında gereksiminizden fazla yer bırakılmıştır.

Bitirme sıralamalarını gösterirken, arabaların yukarıda gösterilen kısaltılmış sembollerini kullanınız.

Örnek: DCMF: Yarışı sırasıyla önce Dodge nin, sonra Chevroletin, sonra Ford'un ve en sonra Mercedes'in bitirdiğini gösterir.

Ek 11: İzin Yazıları



**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜ**

SAYI :B.30.02.Mar.F8.00.00/ 5213
KONU:

İstanbul 24/12/2007

EZGİ KÖRÜKCÜ

İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden alınan 10 ARALIK 2007 tarih ve 3081 sayılı yazı ekte sunulmuş olup , gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Betül Aydın
Müdür

Ek:1

26.12.07
16
12.12.07

2300
26.12.2007
243

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.34.00.18.580/ **3081**
Konu : Anket (**Ezgi KÖRÜKÇÜ**)

10 Aralık 2007

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

İlgi : a) Valilik Makamının 10/12/2007 tarih 3070 sayılı oluru.
b) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
c) 15/12/2007 tarih ve 3504 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Ezgi KÖRÜKÇÜ'nün** İlimiz Güngören İlçesi Haznedar Abdi İpekçi İlköğretim Okulunda İki 6. sınıf şubesinde uygulanmak üzere "**Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal Kullanımı İle Öğreniminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına Etkisi**" konulu anket çalışmasını yapma isteği İlgi (a) Valilik Oluru ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi, gereğinin İlgi(a) Valilik Oluru doğrultusunda, gerekli duyurunun anketçi tarafından yapılmasını, işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Kültür Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.


Erdem DEMİRCİ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ekli: 1- İlgi(a) Valilik Oluru
2- Ek: Anket Soruları.

M. Cabaroğlu

12.12.07
3504

Not: Zeynep'e cevapta tarih, kayıt numarası, dosya numarası yazılması rica olunur.
Adres : İstanbul Millî Eğitim Müdürlüğü A.Blok Ankara cad. No:2 Cağaloğlu
Tel. ve Faks : 212 526 13 82 İnternet : www.istanbul-meb.gov.tr E-mail : apk@istanbul-meb.gov.tr

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.34.00.18.580/ **3070**
Konu : Anket (**Ezgi KÖRÜKÇÜ**)

10/12/2007

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a)Marmara Üniversitesi'nin 15/11/2007 tarih ve 3504 sayılı yazısı.
b)Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
c)Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı'nın 11/04/2007 tarih ve 1950 sayılı emri.
d)Millî Eğitim Müdürlüğü Anket Komisyonu'nun 06/12/2007 tarihli tutanağı.

Marmara Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Ezgi KÖRÜKÇÜ'nün** İlimiz Güngören İlçesi Haznedar Abdi İpekçi İlköğretim Okulunda iki 6. sınıf şubesinde uygulanmak üzere **"Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal Kullanımı İle Öğreniminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına Etkisi"** konulu anket çalışmalarını yapma hakkındaki İlgi (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Marmara Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Ezgi KÖRÜKÇÜ'nün** İlimiz Güngören İlçesi Haznedar Abdi İpekçi İlköğretim Okulunda iki 6. sınıf şubesinde uygulanmak üzere **"Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal Kullanımı İle Öğreniminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına Etkisi"** konulu anket çalışmalarını, bilimsel amaç dışında kullanılmaması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, İlgi (c) Bakanlık Emri esasları dahilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makanınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

EKLER :

Ek-1. İlgi (a) yazı ve ekleri

M.ATA ÖZER
Millî Eğitim Müdürü

O L U R
10/12/2007

Hikmet DİNÇ
Vali
Vali Yardımcısı

NOT : Verilecek cevapta tarih, kayıt numarası, dosya numarası yazılması rica olunur.
Adres : İstanbul Millî Eğitim Müdürlüğü A.Blok Ankara cad. No:2 Cağaloğlu 526 13 82
E-Mail : kultur@istanbul.meb.gov.tr Web: <http://istanbul.meb.gov.tr/bolumler/kultur>

4440632