

**CEBİR ÖĞRETİMİNDE SOMUT-YARI
SOMUT-SOYUT ÖĞRETİM TEKNİĞİNİN
ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA,
TUTUMLARINA VE KALICILIĞINA ETKİSİ**

Ömer ŞAHİN

**Yüksek Lisans Tezi
İlköğretim Anabilim Dalı
Doç. Dr. Yasin SOYLU
2012**

Her Hakkı Saklıdır

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

CEBİR ÖĞRETİMİNDE SOMUT-YARI SOMUT-SOYUT ÖĞRETİM
TEKNİĞİNİN ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA, TUTUMLARINA
VE KALICILIĞINA ETKİSİ

(Effect Of Concrete - Semi-Concrete - Abstract Teaching Technique On The
Learners' Achievement, Attitudes And Their Retention In Algebra Teaching)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ömer ŞAHİN


Danışman: Doç. Dr. Yasin SOYLU

ERZURUM
Mayıs, 2012

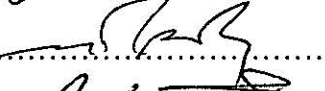
KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Yasin Soylu danışmanlığında, Ömer Şahin tarafından hazırlanan “Cebir Öğretiminde Somut-Yarı Somut-Soyut Öğretim Tekniğinin Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına ve Kalıcılığına Etkisi” başlıklı çalışma 18/05/2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Yasin SOYLU (Danışman)

İmza:.....

Jüri Üyesi: Yrd.Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK

İmza:.....

Jüri Üyesi: Yrd.Doç. Dr. Levent AKGÜN

İmza:.....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

18/05/2012

Prof. Dr. H. Ahmet KIRKKILIÇ
Enstitü Müdürü

TEZ ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi Olarak Sunduğum ‘‘Cebir Öğretiminde Somut-Yarı Somut-Soyut Öğretim Tekniğinin Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına ve Kalıcılığına Etkisi ‘’başlıklı çalışmanın tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin 1 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

18 / 05/ 2012

Ömer ŞAHİN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

CEBİR ÖĞRETİMİNDE SOMUT-YARI SOMUT-SOYUT ÖĞRETİM TEKNIĞİNİN ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA, TUTUMLARINA VE KALICILIĞINA ETKİSİ

Ömer ŞAHİN

2012, 117 sayfa

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim altıncı sınıfta yer alan Cebir öğrenme alanına ait konuların öğretiminde, somut-yarı somut-soyut öğretimin tekniğinin öğrencilerin başarı düzeyine, tutumuna ve kalıcılığa etkisini incelemektir.

Araştırmanın modeli; yarı deneysel araştırma modellerinden ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu desendir. Araştırma, 2010-2011 öğretim yılında Van ilinde yer alan bir devlet okulunda öğrenim gören 21 deney, 19 kontrol olmak üzere toplam kırk yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine cebir öğretiminde “somut-yarı somut-soyut öğretimin tekniği” yöntemi uygulanmış, kontrol grubu öğrencilerine de cebir öğretiminde “Geleneksel Öğretim” yöntemi uygulanmıştır. Gruplar seçkisiz atama ile belirlenmiştir.

Veri toplama aracı olarak, öğrencilerin başarı düzeylerini ve öğrenmenin kalıcılığını incelemek amacıyla Cebir Bilgi Testi ve öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını incelemek amacıyla da Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler PASW Statistics Data Editor paket programı yardımıyla analiz edilmiştir.

Çalışmadan elden edilen sonuçlar, cebir ile ilgili kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasında somut-yarı somut-soyut öğretimin tekniğinin geleneksel öğretim yönteminden daha başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca, deney ve kontrol grupları öğrencilerinin matematiğe karşı tutumları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmamasına rağmen deney grubu öğrencilerin tutumları kontrol grubu öğrencilerine oranla olumlu yönde gelişmiştir. Cebire ait kavramları etkili ve kalıcı öğrenilmesinde somut-yarı somut-soyut öğretimin tekniğinin önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Cebir, Somut-yarı somut-soyut öğretim tekniği, Akademik Başarı, Matematiğe Yönelik Tutum, Kalıcılık.

ABSTRACT

Master's Thesis

EFFECT OF CONCRETE - SEMI-CONCRETE - ABSTRACT TEACHING TECHNIQUE ON THE LEARNERS' ACHIEVEMENT, ATTITUDES AND THEIR RETENTION IN ALGEBRA TEACHING

Ömer ŞAHİN

2012, 117 pages

The aim of this research is to explore the effect of concrete - semi-concrete - abstract teaching technique on the learners' achievement levels, attitudes and their retention, in the teaching of the sixth-grade subjects related to algebra.

The model of the research is pretest – posttest design with unmatched control group, which is one of the quasi-experimental research methods. The research was carried out in a public school in Van province in 2010-2011 academic year and with a total of 40 seventh-grade students, consisting of 21 students in experimental group and 19 students in control group. The concrete - semi-concrete - abstract teaching technique was applied to the experimental group and traditional teaching was applied to the control group. The groups were selected by random sampling.

As data collecting instruments, Algebra Proficiency Test was used in order to examine the students' achievement levels and Mathematics Attitude Scale was used in order to examine the students' attitudes towards mathematics. The data gathered was analyzed by means of PASW Statistics Data Editor software program.

The results of the study showed that concrete - semi-concrete - abstract teaching technique was more successful than traditional method in the comprehension of the concepts of algebra. Also, although there is not an important statistical difference between the two groups' attitudes towards mathematics, the experimental group developed more positive attitudes than the control group. It was found that concrete - semi-concrete - abstract teaching technique has not an important effect on the effective and retentive learning.

Key Words: Algebra, Concrete - Semi-Concrete - Abstract Teaching Technique, Academic Achievement, Attitude towards Mathematics, Retention

TEŞEKKÜR

Bu araştırmaya beni yönlendiren ve alışmalarım boyunca her türlü desteği sağlayan çok değerli hocam Sayın Doç. Dr Yasin SOYLU' ya teőekkürlerimi sunarım.

Tez sürecinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK, Yrd. Doç. Dr. Levent AKGÜN, Yrd. Doç. Dr. Kamil AKBAYIR, M.Veysel İZCİ, Okt. Mustafa KILINÇ ve Zakir ÇALDIRAN'a teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım sırasında kendilerinden görmüş olduğum destek, anlayış ve teővikten dolayı aileme ve sevgili eşime teşekkür ederim.

Erzurum 2012

Ömer ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xii

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	7
1.1.1 Alt Problemler	7
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Varsayımlar	8
1.5. Sınırlılıklar	8

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Kuramsal Çerçeve	9
2.1.1 Matematiğin Nedir?	9
2.1.2. Matematik Eğitime Genel Bir Bakış	11
2.1.3. Matematik Öğretiminde Kavramsal ve İşlemsel Bilginin Dengelenmesi ...	13
2.1.4. Jean Piaget 'in Bilişsel Gelişim Kuramı	15
2.1.5. Yapılandırmacılık ve Yapılandırmacı Matematik Öğretimi.....	17
2.1.6. Cebir	19
2.1.7. Matematik Öğretiminde Kullanılan Çeşitli Yöntem ve Teknikler ile Somut- Yarı Somut/Soyut-Soyut Öğretim Tekniği	22

2.2. İlgili Araştırmalar.....	33
2.2.1. Türkiye’de Yapılmış Olan Araştırmalar	33
2.2.2. Türkiye Dışında Yapılmış Olan Araştırmalar.....	39

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	49
3.1. Araştırmanın Modeli	49
3.2. Değişkenler	52
3.2.1. Bağımsız Değişkenler	52
3.2.2. Bağımlı Değişkenler	52
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	52
3.4. Veri Toplama Araçları	53
3.4.1. Cebir Bilgi Testi	54
3.4.2. Matematik Tutum Ölçeği.....	56
3.5. Araştırmanın Uygulanması	58
3.5.1. Araştırmanın Uygulama İşlemlerinin Aşamaları.....	59
3.5.2. Deney Grubundaki Öğrencilere Yapılan Ders Uygulamaları.....	60
3.5.3. Kontrol Grubundaki Öğrencilere Yapılan Ders Uygulamaları.....	60
3.6. Verilerin Analizi.....	65

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR ve YORUM.....	67
4.1. Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarıları İle İlgili Bulgular	69
4.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarılarının Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular(CBT Son Test).....	69
4.1.2. Deney Grubu Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarılarının Grupiçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular(CBT Ön Test-Son Test).....	71
4.1.3. Kontrol Grubu Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarılarının Grupiçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular(CBT Ön Test-Son Test).....	72
4.2. Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumları İle İlgili Bulgular	74
4.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumları İle İlgili Bulgular (MTÖ Son Test).....	74

4.2.2. Deney Grubu Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumlarının Grupiçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular (MTÖ Ön test- Son Test).....	75
4.2.3. Kontrol Grubu Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumlarının Grupiçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular (MTÖ Ön test- Son Test)	76
4.3. Cebirle İlgili Kavramlarının Öğrenciler Tarafından Kalıcı(Uzun Süreli) ve Etkili Öğrenilmesi İle İlgili Bulgular	78
4.3.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Bilgilerinin Kalıcılıkları İle İlgili Bulgular(CBT Kalıcılık Uygulaması).....	78
4.3.2. Deney Grubu Öğrencilerin Cebir Bilgilerinin Kalıcılığının Grupiçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular(CBT Son Test-Kalıcılık Uygulaması) ...	79
4.3.3. Kontrol Grubu Öğrencilerin Cebir Bilgilerinin Kalıcılığının Grupiçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular(CBT Son Test-Kalıcılık Uygulaması) ...	80

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	84
5.1. Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarıları ile İlgili Sonuçlar ve Öneriler.	84
5.2. Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumları İle İlgili Sonuçlar ve Öneriler	87
5.3.Cebirle İlgili Kavramlarının Öğrenciler Tarafından Kalıcı (Uzun Süreli) Öğrenilmesi ile İlgili Sonuçlar ve Öneriler.....	89
KAYNAKÇA.....	90
EKLER.....	100
EK 1. Cebir Bilgi Testi	100
EK 2. Matematik Tutum Ölçeği.....	101
EK 3. M.E.B Olur	102
EK 4. Deney Grubu Ders Planı-1.....	103
EK 5. Deney Grubu Ders Planı-2.....	108
EK 6. Deney Grubu Ders Planı-3.....	113
ÖZGEÇMİŞ.....	117

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Piaget'in Bilişsel Gelişim Evreleri ve Özellikleri.....	16
Tablo 2.2. Değişkenlerin Farklı Kullanımları ve Cebir Kavramı.....	22
Tablo 2.3. Değişken ve birimlerin Somut Ve Resimsel Gösterimleri.....	25
Tablo 3.1. Ön Test-Son Test Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Desen.....	49
Tablo 3.2. Araştırmanın Deneysel Deseni.	50
Tablo 3.3. Öğrencilerin Cevap Kategorileri ve Bu Kategorilere Karşılık Gelen Puan Değerleri.....	54
Tablo 3.4. Cebir Bilgi Testinin Oluşturan Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı.....	55
Tablo 3.5. Cebir Öğrenme Alanına Ait Kazanımların Belirtke Tablos.....	56
Tablo 3.6. Tutum Ölçeğinin Boyutları ve İlgili Maddeler.....	57
Tablo 3.7. Birinci Haftada Deney Grubuna Uygulanan Ders Programı.....	62
Tablo 3.8. İkinci Haftada Deney Grubuna Uygulanan Ders Programı.....	63
Tablo 3.9. Üçüncü Haftada Deney Grubuna Uygulanan Ders Programı.....	64
Tablo 3.10. Matematik Tutum Ölçeği Cevap Kategorileri ve Bu Kategorilere Karşılık Gelen Puan Değerleri.....	65
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının CBT Ön Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi.....	68
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi.....	68
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının CBT Son Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi.....	69
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının CBT Erişi Puanlarının Mann-Whitney U Testi.....	70
Tablo 4.5. Deney Grubundaki Öğrencilerin CBT Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi.....	71
Tablo 4.6. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi.....	72
Tablo 4.7. Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	73
Tablo 4.8. Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplar arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	73

Tablo 4.9. Deney Grubundaki Öğrencilerin MTÖ Son Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi	74
Tablo 4.10. Deney Grubundaki Öğrencilerin Matematiğe Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	75
Tablo 4.11. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Matematik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	76
Tablo 4.12. Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin MTÖ Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplar arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	77
Tablo 4.13. Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin MTÖ Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup içi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.	78
Tablo 4.14. Deney ve Kontrol Gruplarının Cebir Bilgi Testi Kalıcılık Uygulamasına Ait Puanların Mann-Whitney U Testi.....	79
Tablo 4.15. Deney Grubundaki Öğrencilerin CBT Son Test-Kalıcılık Uygulamasına Ait Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	80
Tablo 4.16. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Son Test-Kalıcılık Uygulamasına Ait Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi.	81
Tablo 4.17. Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Son Test ve Kalıcılık Uygulaması Puanlarının Gruplar arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	82
Tablo 4.18. Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Son Test ve Kalıcılık Uygulaması Puanlarının Grup içi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	82

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Etkili matematik öğretimini etkileyen faktörler.....	13
Şekil 2.2.Cebirsel ifadelerin farklı temsillerle gösterimi.....	26
Şekil 2.3. Cebir Problemlerinin Dinamik Geometri Yazılımları ile Simülasyonların Oluşturulması Süreci.	27
Şekil 2.4. Somut-Resimlendirme-Soyut Öğretim Tekniği.....	28
Şekil 2.5. Sayı Kavramlarının Gelişimi.....	29
Şekil 2.6. Dienes'in Dinamiklik İlkesi: Öğrenme Döngüsü	31
Şekil 2.7. Somut-yarı somut/soyut- soyut öğretim tekniği	32
Şekil 3.1. Araştırmanın genel çerçevesi.....	51
Şekil 3.2. Araştırma Örnekleminin Oluşturulma Süreci	53

KISALTMALAR DİZİNİ

N	: Denek Sayısı
P	: Anlamlılık Düzeyi
Ss	: Standart Sapma
U	: Mann-Whitney U Değeri
Z	: Z Değeri
CBT	: Cebir Bilgi Testi
MTÖ	: Matematik Tutum Ölçeği

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bilgi ve teknolojinin gittikçe önem kazandığı günümüzde toplumların farklılaşan ihtiyaçları, hemen her alanda yenilikleri de beraberinde getirmektedir (Şengül ve Altuntaş, 2011). Çağımızda hızla gelişen bilim ve teknoloji, eğitimin de her alanını belli düzeylerde etkilemiş ve eğitim yaklaşımlarında değişimleri ve yenilikleri zorunlu kılmıştır (Aktümen ve Kaçar, 2008).

Ayrıca, bu gelişmelere paralel olarak bilgi ve teknoloji toplumunda zekânın değişik boyutlarına (problem çözme yeteneği, derinlemesine düşünme, kişiler arası ilişkiler vb.) verilen önem de artmaktadır. Bu nedenle eğitim-öğretim süreci de gelişen dünyada insanların ihtiyaçları doğrultusunda şekillenip gelişmek durumundadır (Şengül ve Altuntaş, 2011). Dolayısıyla, davranışçı ve öğretmeni merkeze alan eğitim yaklaşımları çağımızın değişen ihtiyaçlarına cevap verememektedir (Aktümen ve Kaçar, 2008). Bu doğrultuda, eğitimde gözlenen yeni eğilimlerin amacı ezberci eğitimden uzak, düşünen, araştıran, sorgulayan, üreten, kendi kendine karar verebilen ve geleceğin dünyasına yön verecek bireyler yetiştirmektir (İspir, Ay ve Saygı, 2011).

Yaşamın her alanında yaşanan bu gelişmeler, matematiğe ve matematik eğitimine duyulan gereksinimin her geçen gün artmasına neden olmaktadır. Artan bu ihtiyaca en verimli şekilde cevap verebilmek için bireylerin matematiğe karşı geliştirdikleri tutum ve davranışların olumlu anlamda artırılması gerekmektedir. Bu bağlamda okullarda verilen matematik eğitiminin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır (Erturan, 2007).

Ayrıca, bugün algıladığımız yaşamımız, bilgi ve teknoloji çağının getirmiş olduğu yeni donanım ve teknolojilerle geliştiği için uygulamış olduğumuz matematik öğretim yöntemleri de bu oluşumlara paralel olarak değişmek ve uyum sağlamak zorundadır. Bunun sonucu olarak da günlük yaşamda matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır (Yıldırım, 2006). Bu doğrultuda, matematik öğretiminin amacı; kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmak olmalıdır (Altun, 2008). Peki, matematik nedir?

Matematik, bazılarına göre soyutlama ve modelleme bilimi, bazılarına göre de bilimin ortak dili ve aracıdır. Burada unutulmaması gereken şudur: matematik evrensel ve soyut bir iletişim aracı olup bütün bilimlerin de ortak dilidir (Ersoy, 2003a). Bundan dolayı, matematik küreselleşmeden yana olup bütün bilim dalları ile ilgilenir. Hatta teknolojik gelişmelerde ve bilgi çağını izlemede büyük pay sahibi olarak göze çarpar (Işık, 2002). Matematik, akıl ve mantık bilimidir. Bir düşündürme bilimidir. Matematiği diğer bilimlerden ayıran en önemli özelliği ise bunun tamamen insan ürünü olmasıdır, yani insan olmasaydı fizik, kimya, biyoloji, jeoloji, astronomi olayları yine olurdu, fakat matematik diye bir şey olmazdı. Bu ifadeler dikkatle analiz edildiğinde yaşayan her bireyin günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözmede matematiği kullandığını görmek mümkündür (Kart, 1996, akt; Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2008).

Matematiğin tarih içindeki seyrine baktığımız zaman, başlangıçta toplumun ihtiyaçları doğrultusunda basit sayma ve ölçme işlemleriyle ortaya çıkmış, günümüzde ise başta teknoloji olmak üzere diğer bilimler arasında önemli bir yere sahip olmuştur. Normal bir insanın günlük yaşamında her an karşılaşılabileceği ve gereksinim duyduğu; sayma, zamanı okuma, alışverişte ödeme yapabilme, tartma ve ölçme, basit grafik ve şemaları anlama, aritmetik işlemler yapabilme gibi pek çok beceri matematiğin temel kavramları içersinde yer almaktadır (Işık ve diğerleri, 2008). Bu gelişmeler doğrultusunda matematik biliminin kullanıcısı her geçen gün artmakta ve üretilen bilgiler çığ gibi büyümektedir. Bu nedenle ülkemizde bazı düzenlemelerin ve köklü yeniliklerin yapılması gerekmektedir (Ersoy, 2003a).

Matematik sayılara ve ölçmeye dayalı bir bilim dalı olduğundan soyut varlıkları ve bunlar arasındaki bağıntıları incelemesi (Ersoy, 2003a) ve Baykul (2001)'de insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistem olması nedeniyle soyuttur. Öğrencilere zor gelmesinin bir sebebi olarak matematiğin bu soyutluğu söylenebilir (Aktümen ve Kaçar, 2008). Özellikle küçük yaşlarda matematik öğretimine somut deneyim ve işlemlerden başlansa bile matematik, "zihinsel bir sistem" olarak soyut düşünmeye yöneliktir. Başlangıçta simgesel gösterimler kullanılmadan da matematik öğrenilebilir, ancak simgeleştirme soyutlamayı kolaylaştırır ve ileri matematik için vazgeçilmezdir. Özellikle okula yeni başlayan çocukların anadille okuma yazmayı öğrenmeleri gibi, matematikte de simgeleştirmeyi öğrenmeleri gerekir. Küçük yaşlarda günlük yaşamdan

örneklerle soyut-somut ilişkisinin kavratılması matematiğe karşı duyulan korkunun azaltılmasında büyük önem taşımaktadır (Umay, 1996).

Yaşamda önemli bir yer tutan matematiğe karşı geliştirilen önyargı ve korku yalnız ülkemize özgü değildir. Bu durum biraz da matematiğin doğasından kaynaklanmaktadır. Dünyanın birçok ülkesinde eğitimciler ve matematikçiler de matematiği sevdirmenin, matematik öğretimini daha cazip hale getirmenin yollarını aramaktadırlar. Ülkemizde verilen matematik eğitiminin sorunları ise matematiğin yapısından öte okullarımızdaki matematik öğretiminin özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Özellikle yaşamdan kopuk ve kuru biçimde yapılan öğretim, ölçmede kullanılan klişe yaklaşımlar öğrencilerin başarısında istenen düzeye ulaşılmasını engellemekte ve daha da önemlisi, matematiğe karşı önyargılı bireyler yetişmesine neden olmaktadır (Umay, 1996). Yani, matematik öğretim sürecinde kavramsal öğrenme yerine ezbere dayalı öğrenmeye ağırlık verilmesi ve ölçme-değerlendirmenin bu yönde olması öğrencilerin matematiğe yönelik korku ve önyargılara sahip olmalarına neden olmaktadır.

Matematik dersleri kavramsal ağırlıklı işlenmediği için konular öğrenme yerine ezberlenmektedir. Bazı öğrenciler, kullandıkları işlemlerin temelinde kavramların olduğunu ve matematiğin ne anlama geldiğinin farkında değildirler. Onlar matematik öğrenmenin, anlamsız semboller üzerinde işlem yapmak olduğuna inanırlar ve matematiği ezberleyerek öğrenmeye çalışırlar (Oak, 1996, akt; Soylu, 2008). Öğretim sırasında matematiksel kavramlar somutlaştırılarak ve somut araçlar kullanılarak bu zorluk giderilebilir; en azından azaltılabilir (Aktümen ve Kaçar, 2008). Yani, eğitim sisteminin her kademesinden öğrencilerin matematikten keyif almalarının ve matematiği daha kolay öğrenmelerinin sağlanmasının, soyut ifadelerden ziyade somut ifadeler kullanmaktan geçtiği kaçınılmazdır (Özusağlam, 2007).

Kavram öğrenmede önemli bir değişken de öğrencinin çevresiyle etkileşim sonucu sahip olduğu yaşantıdır. Yani, matematiksel kavramlar bireyin zihninde sadece öğrenme ortamında öğretmenler tarafından sunulan bilgiler vasıtasıyla oluşturulmaz. Öğrencilerin öğrenme ortamına gelmeden çevrelerinde meydana gelen olayları yorumlamalarına ve çevrelerinde bulunan diğer bireylerle etkileşim içerisinde bulunmalarına bağlı olarak da oluşturulabilir (Soylu, 2005). Bu kavramlar herhangi bir

somut gösterim yapılmadan tam olarak anlaşılmazlar. Bu durumdaki matematiksel kavramlar sadece düşüncemizde kalıp, dokunulmaz ve hissedilmez olursa bir önemi olmaz. Bu yüzden matematiksel kavramların (grafikler, çizimler, tablolar vb.) görsel temsiller ile anlatılması önemsenmelidir (Chiappini ve Bottino, 2001).

Zaten, matematiğin somutlaştırılması; problem çözme ve matematiksel kavramların öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde oluşturulmasında temel bir görüş olarak son yıllarda literatürde sıkça görülmeye başlanmıştır (Archavi, 2003; Hitt, 2001; Konyalıoğlu, Aksu ve Şenel, 2011; Malabar ve Pountney; 2002; Malaty, 2004; Moreno, Ozogul ve Reisslein, 2011; Laughbaum, 2009; Palabıyık ve İspir, 2011; Tall ve Sheath, 1983; Soylu, 2008; Tekin, 2010; Westbrook, 2011; Witzel, Mercer ve Miller, 2003; Witzel, Riccomini ve Schneider, 2008).

Matematiğin bir alt alanı olan cebir konularının öğretiminde ise öncelikle matematiğin yapısına uygun bir öğretimin benimsenmesi gerektiği açıktır. Matematiğin yapısına uygun bir öğretimin, öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına; bu kavramlar ve işlemler arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak amacıyla yönelik olması gerekir (Alakoç, 2003).

Cebir, bugün çok farklı işlevleri üstlenmektedir. Cebirin işlevlerinden bir kaçını şu şekilde sıralayabiliriz: Cebir; bir dildir, bir problem çözme aracıdır, bir düşünce aracıdır ve bir okul dersidir. Cebirin bu kadar farklı işlevlerinin olması, cebirin ne olduğuna ilişkin yapılan tanımların da değişiklik göstermesine neden olmaktadır (Dede ve Argün, 2003).

İşlemlerin bir çalışması olarak cebir, denklemlerin, eşitsizliklerin ve denklem sistemlerinin çözümlerini bulmak için öğretilen işlemleri içinde barındıran bir oluşumdur (Harvey, Waits ve Demana, 1995). Matematiğin önemli kollarından biri olan ve en az 4000 yıllık tarihe sahip olan cebirin soyutlama bilimi olması ise cebirsel ifadelerle hayat bulmaktadır (Katz, 1997; Altun, 2008). Bu yüzden, cebir öğretimine ilköğretim ikinci kademe de yer alan 13-14 yaşındaki soyut düşünme becerisini kazanmaya başlayan öğrencilerle başlanır (Altun, 2008).

Piaget'in bilişsel öğrenme kuramına göre ilköğretimin ikinci kademesindeki 13-14 yaşındaki öğrenciler somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçmektedir. Bu çocuklar somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine yeni geçtikleri için

soyut kavramları anlamak için somut nesne ve yaşantılara ihtiyaç duymaktadırlar (Woolfook, 1993). Matematik ise soyut kavramlardan oluşan bir derstir. Somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçmekte olan öğrencilere soyut kavramların kavramsal düzeyde anlatılabilmesi için somutlaştırma işleminin mutlaka yapılması gerekir. Konular somutlaştırılarak anlatıldıktan sonra en son soyut tanımın verilmesi gerekir. Bunun içinde ilköğretimin birinci kademesinde matematik dersi anlatılırken somut-yarı somut-soyut sıralaması izlenmelidir (Soylu, 2008). Yani, matematik öğretiminde çocuğun kavramın doğasının gerektirdiği soyutlamaları yapabilmesi için başlangıçta yeteri kadar somut nesnelere etkinlikler yapılmalıdır. Bir başka ifadeyle, çocuk somuttan soyuta giden aşamalı bir süreç içinde soyut kavramları yapılandırılmalıdır (Olkun ve Uçar, 2009). Bu şekilde yapılan öğretimde soyut olan matematik kavramlarının öğrenilmesi kolaylaşacak ve daha anlamlı öğrenmeler gerçekleşecektir (Baki, 2008).

Bu şekilde bir öğretimi gerçekleştirmede kullanılacak tekniklerden biri de somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğidir. Bu teknik, Dienes'in dinamiklik öğrenme ilkesine ve somut-resimlendirme-soyut (concrete-to-representational-to-abstract: CRA) öğretim yöntemine dayanmaktadır (Olkun ve Uçar, 2009). Ayrıca, somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğiyle yapılan öğretim etkinlikleri planlanırken somuttan soyuta öğretim ilkesi dikkate alınmıştır. Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinde; bir kavram öğretilirken soyut ifadelerin öğrencilere kazandırılması için öncelikle bilişsel olarak kademeli bir şekilde hazır hale getirilmesi sağlanmalıdır. Bu da kavramların önce somut olarak ifade edilmesi, daha sonra yarı somut ifadelerle yer verilmesi ve en son olarak da kavramın hedeflenen formunun yani soyut halinin öğrencilere verilmesi ile gerçekleşir (Soylu, 2008).

Witzel ve diğerleri (2003), cebir öğretiminde öğrencilerin karşılaştıkları öğrenme zorluklarını belirlemek için yaptıkları çalışmada; somut-resimlendirme-soyut (Concrete-to-representational-to-abstract: CRA) yöntemine göre öğretim yapılan öğrencilerin matematik dersi cebir öğrenme alanına ait becerileri kazanma da geleneksel yöntemle öğretim yapılan öğrencilere oranla daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir. CRA yönteminde öğrenci bir matematiksel problem durumunu önce somut materyallerle, daha sonra kavramın resimle gösterimleri ile çözdükten sonra soyut forma geçmektedir. Birçok öğretmen somut materyal ve nesnelere ilköğretim düzeyinde etkili olduğunu

iddia etmesine karşın somut-resimlendirme-soyut (Concrete- to-representational-to-abstract: CRA) yöntemine göre öğretim yapılan öğrencilerin problem çözmeye ve lineer denklemlerde hem kavramsal ve hem de işlemsel boyutta daha az hata yaptıkları görülmüştür. Sonuç olarak, öğretmenlerin matematik öğretim sürecinde öğrencilerin düzeyine uygun olarak somut materyal ve resimlerden yararlanması gerektiğini belirtilmiştir.

Soylu (2008), somutlaştırma yöntemlerinin, somut işlemler döneminde olan ilköğretimin birinci kademesindeki öğrencilerin matematiksel kavramlarının oluşumunda önemli bir yeri olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca somut-yarı somut-soyut öğretim yönteminin kullanıldığı öğrencilerinin hatalarının işlemsel hata olmasına karşın geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı öğrencilerin hatalarının kavramsal hata olduğu görülmüştür. Araştırmacı, matematik dersleri kavramsal ağırlıklı anlatılmadığı için öğrenciler konuları anlamlı bir şekilde öğrenme yerine ezberlemeyi tercih ettiklerini ifade etmiştir. Ayrıca, geleneksel öğretim yöntemi ile ders anlatılan öğrencilerin çoğu, anlatılan konularla ilgili sağlam kavramsal temelleri oluşturamadıklarından bu konularla ilgili kuralları diğer kurallarla karıştırdıklarını veya böyle olduğunun doğru olduğunu düşündüklerini belirtmiştir.

Bu bağlamda matematik öğretim sürecinde kavramların ezbere öğrenme yerine kalıcı ve etkili şekilde öğrenilmesini sağlamak, akademik başarıyı artırmak ve en üst düzeyde öğrenme sağlamak için öğrenme-öğretme ortamlarında somutlaştırma ve görselleştirmeye dayalı yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekliliği ifade edilebilir. Ayrıca, somutlaştırma ve görselleştirmeye dayanan öğretim yöntem ve teknikleri ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematiğe olan bakış açılarını da etkiledikleri söylenebilir. Özellikle, ilköğretim kademesinde yer alan öğrencilerin matematik kavramlarını yapılandırma sürecinde çeşitli yöntem ve tekniklerle kavramın somut ve yarı somut formları ile etkileşime geçtikten sonra soyut formun öğrencilere verilmesinin gerekliliği de ifade edilebilir.

Bu araştırmada ise; yukarıda belirtilen hedefleri gerçekleştirmede kullanılabilecek yöntem ve tekniklerinden biri olan somut-yarı somut-soyut-soyut öğretim tekniği ele alınmıştır.

1.1. Problem Durumu

Bu araştırmanın ana problemini; “Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin cebir öğretim sürecinde öğrencilerin akademik başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına ve kalıcılığa olan etkisi nedir?” sorusu oluşturmaktadır.

1.1.1. Alt Problemler

Bu araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

1. Altıncı sınıf cebir konularının öğretimi sırasında somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Altıncı sınıf cebir konularının öğretimi sırasında somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Altıncı sınıf cebir konularının öğretimi sırasında somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı öğrencilerin kalıcı öğrenmeleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin cebir ile ilgili konuların öğretim sürecinde öğrencilerin akademik başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına ve öğrenmelerin kalıcılığına olan etkisini araştırıp ortaya koymaktır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırmanın konusu olan cebir öğretiminde somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğiyle ilgili literatür araştırması sonucunda bugüne kadar yapılmış araştırmalarda görselleştirme ve somutlaştırmaya dayalı çeşitli yöntem-tekniğe yer verildiği görülmüştür. Fakat yeni bir teknik olan somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ile ilgili yeterince çalışma yoktur. Bu yüzden somut-yarı somut/soyut-soyut

öğretim tekniğinin matematik öğretim sürecinde sahip olduğu etki düzeyinin ortaya çıkarılmasının sağlayacağı katkı bu araştırmayı önemli kılmaktadır. Bu yönüyle bakıldığında araştırmanın alandaki eksikliği gidermede önemli katkı sağlayacağı düşünülebilir. Bundan dolayıdır ki bu araştırmanın yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

1.4. Varsayımlar

Bu araştırmanın varsayımları aşağıda sıralanmıştır:

1. Araştırmada kontrol edilemeyen değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarının tamamını aynı şekilde etkilediği kabul edilmektedir.

2. Öğrencilerin matematik tutum ölçeği maddelerini içtenlikle cevapladıkları varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda sıralanmıştır:

1. Araştırma, 2010–2011 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Van merkezde yer alan Fevzi Şengül İlköğretim Okulu'nun 6/A ve 6/B sınıflarında öğrenim gören 40 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Araştırma, ilköğretim altıncı sınıf Matematik dersinin “Cebir” öğrenme alanı ile sınırlıdır.

3. Uygulama süresi “Cebir” öğrenme alanı için üç hafta ve 12 ders saati ile sınırlıdır.

4. Araştırma, matematiğe yönelik tutum, başarı ve bilgilerin kalıcılığı bağımlı değişkenleri ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde önce araştırmanın temelini oluşturan kuramsal bilgilere ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde; çalışmanın temelini oluşturan teoriksel yapılardan bahsedilmiştir. Özellikle cebirin farklı yönlerini vurgulayan tanımlarına, özelliklerine ve somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ve bu tekniğe benzer yapıya sahip yöntem-tekniklerin ifade edilmesine ağırlık verilmiştir.

2.1.1. Matematik Nedir?

Matematik başlangıçta günlük yaşam ihtiyaçlarına yönelik basit sayma ve işlemler ile insanların hayatında yer edinmeye başlamıştır. Mezopotamya’ da tarımsal yerleşme ve hızlı kentleşme sonucu ortaya çıkan ticari etkinlikler ve tapınaklarda biriken servetin kayıt altında tutulması gereksinimi basit hesaplamaların kullanılmasını doğurmuştur. Sümerlilerin bilgi birikiminden yararlanan Babilliler günümüzde aritmetik ve cebir diye bilinen iki alanda önemli gelişmeler sağlamışlardır ve bu sayede ileri mühendislik gerektiren sulama, bataklık kurutma, sel baskınlarını önlemede başarılı olmuşlardır. Mısır’da ise Nil Nehrinin yıllık taşmaları sonucu arazi sınırlarının yeniden belirlenme ihtiyacı ‘‘yer ölçümü’’ manasına gelen ‘‘geometri’’ teriminin kullanılmasını sağladı (Yıldırım, 2000).

Teorik ve kuramsal çalışmaların olmadığı matematiğin başlangıç döneminde aritmetik ile geometri tarım, ticaret ve mühendislik işlerinin gerektirdiği ihtiyaçları karşılamaya yönelik beceriler gelişmiştir. Antik Yunan öncesi matematik deneme yanılma yöntemi üzerine kurulmuştur. Çünkü matematik o dönemde günlük yaşamdan kaynaklanan ihtiyaçları gidermeye dönük pratik çözümleri bulmaya yönelikti. Matematiğin günlük kullanımından sıyrılarak daha soyut, daha entelektüel nitelik

kazanarak teorik çalışmalara yönelmesi Antik Yunan döneminde gerçekleşmiştir; yani Yunanlılar matematiğe yeni bir kimlik kazandırmışlardır (Yıldırım, 2000).

Matematiğin tarihine kısaca değindikten sonra matematiğin farklı kişiler tarafından yapılan tanımlarını analiz edebiliriz; yani matematik nedir ne değildir sorularına cevap arayabiliriz. Literatür incelendiğinde matematiğin birçok tanımı mevcut olmakla beraber bu tanımlar bazı yönleriyle birbirinden ayrılmakta ve farklılık göstermektedir. Yapılan farklı tanımlarda matematiğin bir veya birkaç yönü ön planda tutulmuş, belirli alanları ve özellikleri diğer özelliklerine göre daha baskın bir şekilde ifade edilmiştir (Altun, 2008). Yani, matematiğin ne olduğunu anlamamıza yarayan tanımların bazıları son derece yetersizdir. Matematiğin bazı tanımları ise özel durumları ifade etmektedir (Göker, 1997).

Matematiğin yapısına ait özelliklere baktığımız zaman matematik ardışık soyutlamalar ve genellemeler içermektedir. Yani, matematik tamamen somut beş duyu organı ile algılanabilen ve kolaylıkla kavranacak bir yapıya sahip değildir. Matematik, matematikçiler tarafından oluşturulmuş kendi kuralları olan soyut bir dünyadır ve akıl yürütme ve muhakeme etme ile anlaşılması mümkün olan kurallarını kendisi oluşturan ve geliştiren bir sistemdir (Australian Council for Educational Research [ACER] , 1972, akt; Baykul, 2009).

Matematik bazı yönleriyle bize tanıdık gelmesine rağmen bazı yönleriyle bize yabancı ve uzak gelmektedir. Günlük yaşamda alış-veriş yaparken, faturalarımızı öderken veya bir yere giderken en kısa yolu bulurken dahi matematiği bazen bilinçli olarak bazen de farkında olmadan kullanabiliriz. Ayrıca mühendisler gibi profesyonel kişiler de bir binanın veya bir köprünün sağlamlığı, bir binanın yüksekliği ve sıkıştırılmış bir tankın parçalanmasında m^2 başına karşı koyabileceği kuvvet gibi karmaşık hesaplamaları yaparken onların en büyük güvenceleri matematiğin onlara sağladığı yol göstericiliktir (Weaver, 2004). Yukarıdaki örneklerde olduğu gibi, doğayı anlamak ve somut nesnelere üzerinde çalışmamızı sağlayan matematiğe uygulamalı matematik denir. Gerçek hayatta hiçbir şekilde karşılığı olmadığı düşünülen pür matematik ise kavram ve teorilerinin geçen zaman ve gelişen teknoloji ile kendine uygulama alanı bulmuştur (King, 1999).

Pür matematik, matematikçilerin zihinlerinde oynadıkları bir oyundur. Bu oyunda soyutlamalar yığılmaya başlayınca semboller artık başka sembol kümelerini ifade etmeye başlar. Bu aşamada matematik canlılık kazanır ve yeni düşünsel nesnelere ortaya çıkmaya başlar. Ortaya çıkan kavramlar matematik dünyasına yenilikler katmakta fakat gerçek dünyada karşılıkları olmamakla beraber kullanım imkânları da yoktur (King, 1999).

İster pür matematikle ister de uygulamalı matematikle uğraşalım ya da sadece okullarda matematikle ilgili yaşantılara sahip olalım, matematiğin hayatımıza getireceği birçok yarar vardır (Göker, 1997).

Matematik hakkında kısa bir bilgilendirmede bulunduktan sonra; matematik eğitimi ile matematik öğretme ve öğrenme sürecine değinebiliriz.

2.1.2. Matematik Eğitime Genel Bir Bakış

Matematik eğitimi matematik gibi derin bir geçmişi ve felsefesi olan bir bilimdir. Üzerinde çok fazla tartışılmasına rağmen bilimsel anlamda yeteri kadar araştırma ortaya konmamıştır. Matematik konu alanının ülkemizde belirlenip, bilimsel ölçütlere göre ele alınması ve tartışılması gerekmektedir. Bu da çok boyutlu bir süreç olup birden çok bilim alanını ilgilendirmektedir. Başka bir ifadeyle, matematik eğitimi tek başına ne bir temel bilim alanı ne de bir toplum bilimi, özellikle psikolojinin konusu olarak bunların basit bir toplamı değil, birçoğunun sentezidir (Ersoy, 2003b).

Dünyada hızla gelişen teknoloji ve değişmeler sonucu bilgi kavramı değişmekte ve bilginin önemi hızla artmaktadır. Bunun sonucu olarak her alanda olduğu gibi eğitim alanında da değişmeler meydana gelmektedir. Günlük yaşamda matematiği kullanma ve anlama becerisi önem kazanmaktadır. Hızla değişen dünya şartlarında geleceği şekillendirmede matematiği kullanabilen ve onu anlayanların etkin role sahip olacağı tahmin edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] , 2009).

İnsan hayatı için sahip olduğu önem ve bilim dünyasındaki gelişmelere yaptığı katkılardan dolayı matematik eğitimi ve öğretimi zamanla daha da önemli bir konuma gelmektedir. Matematik öğretiminin amacı genel olarak, bireylere günlük yaşamda ihtiyaç duyacakları bilgi ve becerileri aktarmak, günlük yaşam sorunlarına çözüm üretmeyi sağlayacak problem çözme becerilerini öğretmektir. Dolayısıyla bu amaçlar

öğrencilerin yaş ve sınıf düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Matematiğin doğası gereği sahip olduğu soyut ve mantıksal akıl yürütme gerektiren yapısı matematiğin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde süreç içindeki bireylere korkutucu gelmekte ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine, hata yapmalarına ve kavram yanlışlarının oluşmasına neden olmaktadır (Alakoç, 2003; Altun,2008; Kar, Çiltaş ve Işık, 2011; Olkun ve Uçar, 2009; Umay, 1996).

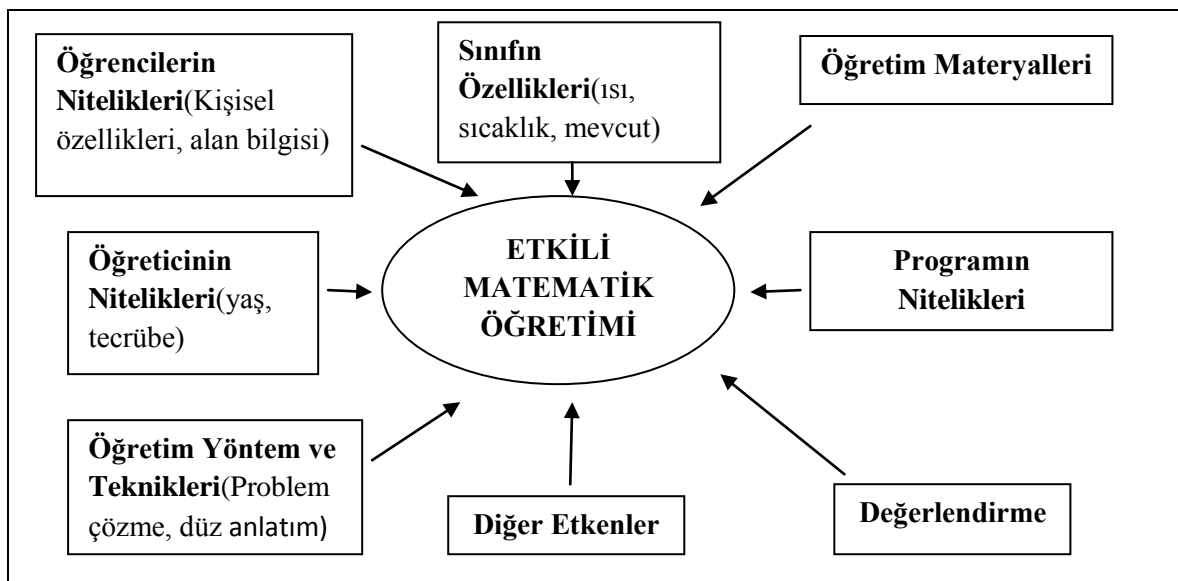
Matematik günümüzde sadece soyut bilgilerin bir topluluğu ve işlem becerisi gerektirmesinden öte problem çözme becerilerini geliştirerek, gerçek hayat durumlarının modellenmesini sağlayarak günlük yaşam durumlarına çözüm yolları üretmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilere kazandırılması gereken matematiksel beceriler farklılaşmakta ve matematik öğretiminin hedeflerinde temel ve büyük değişimler meydana gelmektedir (De Corte, 2004).

İlk matematik öğretim programları en basit düzeyde; genelde bakkalları, çiftçileri ve fabrika çalışanlarının ihtiyaçlarını karşılamak için düzenlenmiştir. Bununla beraber 1970'lerde, toplumun matematik ile ilgili artan ihtiyaçlarını karşılamak için, matematik alanında toplumun daha iyi eğitilmesini ve bu eğitimin, en basit düzeydeki konuları; temel hesaplama becerilerini aşması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bununla beraber matematikte nasıl ve ne öğrenildiği fikri hızlı bir şekilde gelişmektedir (Savaş, 1999).

Günümüz dünyasının yaşam döngüsünü doğrudan etkileyen matematik bütün toplumlarda öğrenilmesi ve anlaşılması zor kabul edilmektedir. Bu sıkıntının temelinde önyargı, matematik korkusu, öğrenilmişlik çaresizlik duygusu gibi çeşitli etkenlerle beraber matematiğin soyut yapıya sahip olan doğası da vardır (Dünder, 2011). İnsanların hayatında önemli bir yeri olan matematiğe karşı birçok insanın sahip olduğu korkular sadece ülkemize özgü değildir. Bu durum matematiğin doğasından yani kendine özgü yapısından kaynaklanmaktadır. Birçok ülkede ki matematikçiler ve eğitimciler bu korku ve önyargıları ortadan kaldırarak öğrencilere matematiği sevdirmenin yollarını aramaktadır. Ülkemizde ki sorun ise matematiğin yapısından çok matematik öğretim sürecinden, hayattan kopuk olarak yapılan matematik öğretimi ve kullanılan ölçme yöntemlerinin tekdüzeliğinden kaynaklanmaktadır (Umay, 1996).

Etkili matematik öğretimi ise birden çok değişkenin etkisi altındadır (Şekil 2.1). Öğretmen, öğrenci, sınıfın fiziki koşulları, matematik öğretim programı ve diğer pek

çok etken birbiriyle uyum içinde öğrenme ortamına entegre edildiği zaman etkili matematik öğretiminin gerçekleşme olasılığı artacaktır. Etkili matematik öğretiminin temel amacı; öğrencilere matematikle ilgili bilgi ve becerileri gerekli olan durumlarda kullanabilecekleri ve yine gerekli durumlarda yeni bilgilere uyarlamada aktarabilecekleri becerileri kazandırmaktır. Bu temel amacı gerçekleştirebilmek ancak matematik öğrenmeyi etkileyen değişkenlerin dikkate alınıp iyi bir şekilde organize edilmesiyle mümkündür (Çakmak, 2004).



Şekil 2.1. Etkili matematik öğretimini etkileyen faktörler

Etkili matematik öğretimini sağlamada önemli noktalardan biri de öğrenme sürecinde bireylerin kavramsal ve işlemsel öğrenmeler üzerinde denge kurabilmesini sağlayacak beceriler kazandırmaktır.

2.1.3. Matematik Öğretiminde Kavramsal ve İşlemsel Bilginin Dengelenmesi

Matematiksel bilgi kavramsal ve işlemsel bilgi olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Kavramsal bilgi, birey tarafından içsel olarak oluşturulmuş ve o anda sahip olduğu bilgiye dayalı olarak oluşan ilişkilerdir, işlemsel bilgiyi destekler ve ona anlam kazandırır. İşlemsel bilgi ise rutin matematik sorularını çözmekte kullanılan kural ve işlemlerle matematiksel bilgiyi temsil etmekte kullanılan sembolleri içerir ve

aralarında mantıksal bir bağ olmakla beraber uygulanabilmesi için mantıksal ilişkiyi anlama zorunluluğu yoktur. Toplama işleminde, sembol ve kurallar yardımıyla işlemin nasıl yapılacağı işlemsel bilgi iken iki kümede bulunan objelerin bir araya getirilmesi toplamanın kavramsal yönünü ifade etmektedir (Olkun ve Uçar, 2009).

Zaten, kavramsal ve işlemsel bilgiyi kesin bir çizgi ile birbirinden ayırmak mümkün değildir. Aksine, kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi arasında çok güçlü bir ilişki vardır. Yani bu iki bilgi arasında dengeli bir ilişki yürütüldüğü zaman bir matematiksel problemde eldeki veriler yardımıyla istenilen sonuca daha kolay ulaşılabilecek, temel kavramlar daha sağlam bir şekilde yapılandırılabilir, matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri oluşturulabilir ve kavramlar içselleştirilebilir. Yani, matematikte kalıcı ve etkili öğrenme, kavramsal ve işlemsel bilginin öğrenme ve öğretme sürecinde dengelenmesiyle gerçekleşir (Noss ve Baki, 1998).

Birçok insan matematikte sözel beceri gerektiren tarih, coğrafya derslerinde olduğu gibi ezbere dayalı yöntemlerin kullanılmadığını zanneder; fakat eğitim sisteminden kaynaklanan birtakım sorunlardan dolayı matematik öğretiminde ezber sanıldığından çok fazla kullanılmaktadır. Genelde insanlar tablolar yardımıyla bulunabilecek bilgiler ve hesap makinesi tarafından yapılabilecek işlemleri kısa zamanda yapan insanları üst düzey matematik yeteneklerine sahip olduklarını düşünürler. Fakat anlamını kavrayarak öğrenilen bilgiler daha kolay akılda kalmaktadır ve gerektiği zaman etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Umay, 1996). Bu da öğrencilerde matematiksel bilginin kavramsal boyutunun zayıf kalmasına neden olmakta ve kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi üzerinde denge kurulamamaktadır. Bu denge sağlanmadığı için bilgiler kavramsal düzeyde istenilen seviyede öğrenilmemektedir (İşleyen ve Işık, 2003).

Okullarımızda uygulanan mevcut matematik öğretim programları, yaygın olarak kullanılan ölçme araçları ve üst öğrenim kademesine geçmek için tabi tutuldukları sınavlar öğrencileri en kısa zamanda doğru cevaba ulaşmaya itmektedir. Bu amaca ulaşmak içinde kavramsal bilgiden çok işlemsel bilgiye ağırlık verilmektedir (İşleyen ve Işık, 2003). Fakat matematik öğrenme sürecinde öğrencilerin başarılı olması ve ezber öğrenme yerine anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi için kavramsal ve işlemsel bilgiler arasında denge kurulması gerektiği gayet açıktır (Baki ve Kartal, 2004; McCormick,

1997; Soylu ve Aydın, 2006). Bu dengeyi sağlamak için matematik kavramlarının öğrenciler tarafından buldukları gelişim dönemine uygun bir öğretim yapılması, kavramların öğrencilerin seviyesine uygun ve anlaşılır hale getirilmesi gerekmektedir.

Somut işlemler döneminde yer alan çocuklarda ise bu dengeyi sağlamak adına özellikle soyut matematiksel kavramlar içeren cebir konusu öğretilirken mümkün olduğunca somut materyal ve görsel öğelerle desteklenmeli, zengin ve çeşitli etkinliklere yer verilmeli, karmaşık durumları açıklamak için günlük yaşamdan örnekler verilmelidir (Woolfook, 1993). Bu şekilde bir öğretim de ancak çağdaş öğretim yöntemleri ile gerçekleştirilebilir. Bu öğretim yöntem ve tekniklerine kaynaklık eden yaklaşımların başında ise yapılandırmacı yaklaşım yer almaktadır. Yapılandırmacı yaklaşım Jean Piaget ve Bruner'in geliştirmiş olduğu bilişsel gelişim kuramlarına dayanır (Baykul, 2009). Dolayısıyla, yapılandırmacı yaklaşıma değinmeden önce Piaget'in bilişsel gelişim kuramından bahsetmek gerekmektedir.

2.1.4. Jean Piaget 'in Bilişsel Gelişim Kuramı

Bilişsel gelişim, bireylerin doğumdan yetişkinliğe kadar geçen süreçte çevresini ve etrafındaki olup biten olayları anlamlandırabilme becerisinin daha kompleks ve etkili hale gelmesidir (Senemoğlu, 2011). Yani, bilişsel gelişim kavramı yaşamı anlamlandırma yolunda organizma tarafından gerçekleştiren her türlü zihinsel faaliyeti kapsamaktadır (Yavuzer, Demir ve Çalışkan, 2006).

Piaget, geliştirdiği kuramda her çocuğun belirtilen dört dönemden (Tablo 2.1) geçmesi gerektiğinin kaçınılmaz bir durum olduğunu ifade etmiştir (Yavuzer ve diğerleri, 2006). Bu dönemlerin her birinde farklı zihinsel özellikler gelişmekte ve ortaya çıkmaktadır (Kaya, 2007). Belirtilen yaş aralıkları genellikle ifade etmekte olup tüm çocuklar için geçerli kesin yaş aralıkları değildir. Bireyler problem durumlarına göre farklı gelişim dönemlerine ait becerileri sergileyebilirler (Woolfook, 1993). Piaget'in bilişsel gelişim kuramının evreleri için dört temel kural bulunmaktadır:

- Gelişim dönemleri (evreleri) belli bir sıra ile ortaya çıkmakta ve bu sıra değişmemektedir.
- Evreler arasında sonraki dönemin önceki dönemlere ait kazanımları barındırması yönüyle bir hiyerarşi vardır.

- Bilişsel gelişimde bireysel farklılıklar vardır.
- Her gelişim dönemi kendine özgü kazanımlar içermektedir (Bacanlı, 1998).

Tablo 2.1.

Piaget'in Bilişsel Gelişim Evreleri ve Özellikleri (Woolfook, 1993).

Evreler (Stage)	Tahmini Yaşlar (Approximate Age)	Özellikler (Charecteristics)
Duyusal Motor (Sensimotor)	0-2 yaş (years)	<ul style="list-style-type: none"> • Refleks hareketlerden amaçlı davranışlara geçiş, • Nesnelerin sürekliliğini kazanma, • Düşünme ve hayal kurma.
İşlem Öncesi (Preoperational)	2-7 yaş (years)	<ul style="list-style-type: none"> • Dil gelişimi ve sembolik formların düşünme sürecinde kullanılması, • Tek yönlü işlem yapabilme becerisi, • Başkalarının bakış açısından bakabilme.
Somut İşlemler (Concerete Operations)	7-11 yaş (years)	<ul style="list-style-type: none"> • Somut işlem becerisi gerektiren problemleri çözebilme, • Korunumu kanunu anlama, • Sınıflandırma yapabilme.
Soyut İşlemler (Formal Operations)	11-16 yaş (years)	<ul style="list-style-type: none"> • Soyut işlem becerisi gerektiren problemleri çözebilme, • Problem çözme becerilerinin bilimsellik kazanması, • Sosyal kimlik ve olaylara yakında ilgili olma.

Çağdaş dünyada yaşayan bireylere sadece somut işlemler ve daha önceki dönemlere ait beceriler ve düşünme stilleri yeterli gelmemektedir. Çünkü ergenlik çağından itibaren soyut düşünme becerisi gelişmiş olmasaydı çağdaş toplumun mimarı ve soyut kavramlar üzerine kuru olan matematik, fizik, kimya, astronomi ve felsefe gibi birçok bilim alanı gelişme gösteremezdi ve durağan hale gelirdi (Yıldırım, 2008).

Ayrıca, soyut işlemler döneminde çocukların eğitiminde dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda belirtilmiştir;

- Somut işlemler döneminde kullanılan öğretim yöntemleri ve materyal kullanımına devam edilmelidir.

- Öğrencilere bilimsel düşünmeyi ve olaylara farklı açıdan yaklaşımlarına fırsat verecek ortamlar sağlanmalıdır.
- Öğrencilere problemleri gerekçesiyle çözmeleri sağlanmalıdır.
- Soyut kavramların öğretimi gerçek yaşamdan örnekler ve materyal kullanımı ile desteklenmelidir (Woolfook, 1993).

2.1.5. Yapılandırmacılık ve Yapılandırmacı Matematik Öğretimi

Öğrenme yaklaşımları; bilginin bireyden bağımsız olduğu, bilginin bir yerlerde mevcut olduğu ve bireyin bu hazır bilgiyi bir öğretici veya kendi kendine öğrendiği, süreçte pasif olduğu öğretmen merkezli otoriter yaklaşımlar ve süreçte aktif olan bireyin çevresi ile kurmuş olduğu etkileşim sonucu kendi bilgisini oluşturduğu yapılandırmacı yaklaşımlardır (Baki, 2008).

Yapılandırmacılık, genelde öğrenme özelde ise bireyin bilgiyi nasıl yapılandığı ile ilgilenen bir felsefi yaklaşım olduğundan dolayı bir öğretme kuramından çok bir öğrenme kuramıdır (Olkun ve Uçar, 2006). Öğrenmelerin öğrencilerin kendi kendilerine gerçekleştirdikleri yapılandırmacı yaklaşım da bir kavramın öğrenilmesi öğretmenin ya da başka bir kimsenin bireye doğrudan aktarması yolu ile değil bireyin bizzat yaparak, yaşayarak ve kavramı kendi zihninde düşünerek gerçekleşir (Altun, 2008; Baki, 2008; Fosnot, 2007; Olkun ve Uçar, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşımın en belirgin teması bilginin öğrenciler tarafından eski bilgilerle bağlantısı kurularak, sentez yapılarak yeniden yapılandırılmasıdır. Bunun için de öğrencinin aktif katılımı zorunludur. Bu yaklaşımda birey yeni öğrendikleriyle eski bildiklerini sentezler ve şemalandırır. Öğrenciler bunu yaparken amaçlar doğrultusunda grup ile birlikte hareket etmeli ve öğrenime etkin olarak katılmalıdır (Dündar, 2011).

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğretmen, geleneksel öğretimde disiplin sağlayıcı ve bilgi dağıtıcı kaynak rolünün aksine öğrencilerin bilgiyi yapılandırma süreçlerine rehberlik eden bir danışman olarak görülmektedir. Verimli öğrenmelerin gerçekleşmesi için öğrencilerin sorumluluk alabileceği öğrenme ortamlarını oluşturur. Öğrenme ortamların öğrenci merkezli olacak şekilde düzenler ve öğrenciler arasında işbirliğini teşvik eder. Tüm bunları yaparken de öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate almak zorundadır (Yaşar, 1998).

Yapılandırmacı yaklaşım kendi içinde farklı bakış açıları barındırmaktadır. Bu bakış açılarının öğrenme sürecinde bireyin hangi derecede temele aldıkları yani bireye hangi konumda yer verdiklerine göre değişmektedir. Radikal ve sosyal yapılandırmacılık; yapılandırmacı yaklaşımın iki uç parçasıdır. Radikal yapılandırmacılık ya da oluşturmacı, öğrenmeyi tamamen bireyi merkez alarak inceleyerek açıklarken, sosyal yapılandırmacılık bunun aksine öğrenmeyi bireyin içinde bulunduğu sosyal ortam ve yaşadığı çevre ile açıklamaktadır (Olkun ve Uçar, 2006).

Bireylerin bilgiyi nasıl öğrendiklerini araştırmak üzere geliştirilen yapılandırmacılık zamanla bireylerin bilgiyi kendi zihinlerinde nasıl yapılandıklarını keşfetmeye dönük bir modele dönüşmüştür. Bu modelde, bilginin ezberlenmesi ve tekrarı yerine bilginin transfer edilmesi ve yeniden yapılandırılması önemlidir. Yapılandırmacı öğrenme ortamında birey pasif dinleme ve okuma etkinlikleri yerine sürece aktif katılacağı tartışma, düşüncelerini savunma, varsayımlarda bulunma, sorgulama ve kendi düşüncelerini üretme gibi etkinliklerle öğrenme sürecinde aktif rol almaktadır (Perkins, 1999, akt; Yıldırım, 2008).

Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, dışarıda bir yerlerde öğrenenden bağımsız bir bilginin olmadığı, bilginin dışarıda var olan bir uyarıcıyı bireylerin daha önce yaşadıkları olaylar ve tecrübeleri çerçevesinde zihinlerinde yapılandırmasıyla oluşmaktadır (Pesen, 2006). Bu süreçte, bireyler diğer insanlarla görüşlerini tartışarak bilginin yapılanma sürecine katkıda bulunabilirler. Öğrenme sürecinde bireyler arasında rekabet yerine işbirliği teşvik edilmektedir (Tam, 2000).

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan eğitim uygulamalarında ölçme ve değerlendirme yapılırken öğrencinin süreç içindeki performansı dikkate alınır, yani ortaya konan üründen çok süreç önemsenmektedir (Demirel, 2010).

Yapılandırmacı matematik öğretiminin yapıldığı öğrenme ortamı öğrencilerin matematiğin günlük hayattaki yansımalarını keşfetmelerini ve günlük yaşam olaylarını açıklamada matematiği kullanmalarını sağlar ve bu amaçları gerçekleştirmek içinde öğrenme öğrencilerin sahip olduğu önbilgiler üzerine kurulur. Öğrenciler bir problemi çözerken somut objeler kullanarak problemin modellenmesi yolu ile problemi çözerler. Bu yaklaşımda öğrencilere problem çözmeye bir tek yol dayatmak yerine öğrencilerin

kendilerine uygun farklı stratejiler ile problemleri çözebilmeleri hedeflenmektedir (Woolfolk, 1993).

Yapılandırmacı öğrenme etkinlikleri gerçekleştirilirken dikkat edilmesi gereken ilkeler ile ilgili kuramcılar tarafından yapılan yorumlar Yurdakul (2008) tarafından analiz edildikten sonra sentezlenerek aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Tüm öğrenme etkinlikleri geniş bir problemle ilişkilendirilmelidir.
- Öğrenenlerin özgün bilgi yapıları kendi yaşantılarına göre düzenlenmeli ve öğrenme sürecinin sorumluluğu öğrenenlere ait olmalıdır.
- Yeni bir bilginin oluşturulmasında ön bilgiler dikkate alınmalıdır.
- Öğrenme sürecinde birey, diğer bireylerle sosyal etkileşim içinde olmalıdır.
- Öğrenme sürecinde gerçek yaşam koşullarını yansıtacak öğrenme ortamları oluşturulmalıdır ve birey süreç içinde aktif rol almalıdır.
- Bireyin zihinsel çelişkilerle yüz yüze gelmesi sağlanmalıdır.
- Öğrenme için tehlikesiz, güvenli bir ortam yaratılmalıdır.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri ile somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine değinmeden önce araştırmanın konusu olan ‘‘ Cebir ‘‘ hakkında kısa bir bilgilendirme yapılmıştır.

2.1.6. Cebir

Cebirin ne olduğuna dair tarih boyunca birbirinden farklı birçok tanım ortaya konmuştur. Matematiğin alt öğrenme alanı olan cebirin sözcük ifadesi Mohammed al Khwarizmi (M.Ö. 825) tarafından yazılan ‘‘Al-jabr wa'l Muabalah’’ adlı kitabın adından gelmektedir (Altun, 2008). Cebiri aritmetikte kısa yoldan işlem yapmamızı sağlayan bir araç olarak tanımlamaktadır. Al- Khwarizmi'nin çalışmasında ‘‘al-jabr ve al-muqabala kuralları’’ standart denklem çözme işlemlerini ifade etmektedir. Al-jabr bir denklemin her iki tarafına eşit miktarda ekleme yaparak negatif bir terimin yok edilmesi anlamına gelirken, Al-muqabala ise bir denklemin her iki tarafından eşit miktarlar çıkartarak pozitif bir terimin yok edilmesi anlamına gelir. Yakın tarihe ait yapılan bir tanımda ise Colin Maclaurin cebri denklem sistemlerini çözme amacı ile geliştirilen belli işlem ve sembolleri içeren bir hesap yapma yöntemi olarak tanımlamıştır (Rosen, 1831, akt; Katz, 1997). Cebir sadece, problem çözmek için bir araç değildir. Aynı

zamanda cebir, matematiksel ilişkileri anlamayı ve tanımlamayı sağlayan bir mekanizmadır (Usiskin, 1988).

Birçok insan günlük yaşamda duyulan ihtiyaçtan dolayı tamsayılar, ondalık sayılar, kesirler ve yüzdeler kavramlarıyla ilişkili aritmetiğin bilinmesi gerektiğine inanır. Çünkü sayılar her yerde karşımıza çıkmaktadır. Fakat cebir günlük hayatta karşılık bulma açısından aritmetiğe göre çok farklıdır. Cebirin çok geniş kullanım ve uygulama alanı olmasına rağmen bunun farkında olmayan insanlar cebire yeteri kadar değer vermemektedir. Fizik, kimya, ekonomi, iktisat ve birçok alanın anlaşılması ve bu alanlarda başarılı olunması için bilinmesi gereken cebir;

- Genellemelere ulaşmamızı sağlayan bir dildir. Yani aynı işlemleri defalarca yapmak yerine onu genel bir örüntü ile ifade etmemizi sağlar.
- Karmaşık problem durumlarını basit denklemler kurmak yardımıyla kolayca çözmemizi sağlar.
- Farklı miktar ve değişkenler arasındaki ilişkileri ifade etmemize yarayan bir dildir.
- İşçi-havuz, yaş, kesir ve hız problemleri gibi farklı problem türlerini çözmemize yarayan bir dildir (Usiskin, 1995).

İşlemlerin bir çalışması olarak ise cebir, denklemlerin, eşitsizliklerin ve denklem sistemlerinin çözümlerini bulmak için öğretilen işlemleri içinde barındıran bir oluşumdur. İşlemler ve algoritmalar kümesinin bir örneği olarak cebir; tek değişkenli lineer denklemleri çözmek ve cebirsel ifadeleri birbirine eşitlemek için kullanılmaktadır. Buna, denklemin her iki tarafına aynı sayının eklenmesi örnek olarak gösterilebilir (Harvey ve diğerleri, 1995).

Aritmetiğin temeli sayılara dayanmakta iken cebirin temeli değişken yani parametre kavramına dayanmaktadır (Akkaya ve Durmuş, 2006; Altun, 2008; Knuth, Alibali, Mcneil, Weinberg ve Madison, 2005; MacGregor ve Stacey, 1997; Philipp, 1992; Stacey ve MacGregor, 1997). Cebirin temeli olan değişken kavramı için literatürde birçok farklı tanım yer almaktadır.

“Cebirde kullandığımız değişkenler bir cümlede kullandığımız zamirler gibidir. Nasıl bir cümlede kişilerin yerine zamirleri kullanabiliyorsak, cebirde de sayıların yerine değişkenleri kullanabiliriz.” (Wheatley, 1995, akt; Akkaya ve Durmuş, 2006).

Değişkenin en önemli özelliği farklı değerler alabilmesidir. Genelde değişkenler alfabedeki harfler ve çeşitli sembollerle temsil edilmektedir. Cebir, teorik olarak güçlü bir yapıya sahip olmasına rağmen anlaşılması zordur. Bu zorlukları gidermenin yollarından biriside değişkenlerin farklı harflerle gösterilmesini sağlamaktır. Aksi halde öğrenciler, x ve y harfi dışındaki harf ve sembolleri değişken olarak nitelendirmeyecektir (Philipp, 1992). Bundan dolayı, cebirde kullanılan harf sembolleri öğrencilere anlaşılması ve öğrenilmesi zor gelmektedir (Knuth ve diğerleri, 2005).

Cebirin anlaşılmasında ve öğrenilmesinde değişken kavramının yanı sıra eşitlik kavramı da çok önemlidir. Öğrenciler genelde eşit işaretinin eşitliği temsil ettiğinin farkında değildirler. Çoğu öğrenci eşitlikle ilgili soruları çözebilmekte ama arkasında yatan mantıksal yönü bilmemektedir. Cebiri etkili şekilde kullanabilmek için değişken ve eşitlik kavramının çok iyi anlaşılması gerekmektedir (Knuth ve diğerleri, 2005).

Dolayısıyla ‘‘Cebir nedir?’’ sorusunu yanıtlamak sadece değişken kavramından bahsetmek yeterli olmayacaktır. İki sayının işleme tutulması ile bir üçüncü sayının elde edildiği aşağıdaki eşitlikleri inceleyelim.

1. $A = LW$

2. $40 = 5x$

3. $\sin x = \cos x \cdot \tan x$

4. $1 = n \cdot (1/n)$

5. $y = kx$

Yukarıdaki eşitliklerin hepsi birbirinden farklı yönler içermektedir;

Birincisi; bir formüldür. Sırasıyla L , W ve A uzunluk, genişlik ve alan gibi nicel büyüklükleri temsil etmektedir. İkincisi; çözülmesi gereken bir eşitliktir. Bu eşitlikte, x bir bilinmeyen olarak değerlendirilir. Üçüncü denklem ise matematiksel bir fonksiyondur. Burada, x fonksiyona ait bir parametredir. Dördüncü ise bir matematiksel özellik yani karakteristiktir. Buradaki, n örüntünün tanımlanmasını sağlamaktadır. Beşincide yine bir fonksiyondur; x yine fonksiyonun bir parametresi, k ise bir sabittir (Usiskin, 1988).

Usiskin (1988)'e göre cebir 4 ana kategoriden (Tablo 2.2) oluşmaktadır. Bunlar; genelleştirilmiş aritmetik, problem çözme, nicelikler arası ilişkilerin çalışması ve yapısal çalışmalardır.

Tablo 2.2.

Değişkenlerin farklı kullanımları ve cebir kavramı

Cebir Kavramı	Değişkenlerin kullanımı
Genelleştirilmiş aritmetik	Örüntü genellemeleri(Dönüştür, genelle)
Problem çözme	Bilinmeyen sabit(çöz, sadeleştir).
İlişkiler Çalışması	Tartışma ve parametreler(ilişki, grafik)
Yapılar	Rastgele işaretler kâğıt üstüne yapma(manipüle etme, haklı gösterme)

Mısırlılar ve Babiller denklemlerin nasıl çözülebileceğinin keşfettiklerinden beri öğretmenler cebiri etkili bir şekilde öğretmek için yöntem ve teknikler araştırmaktadırlar. Son yıllarda cebirin gerçek hayatla ilişkili problem durumları ile öğretilmesi anlayışının farkına varılmasına rağmen geçmişten beri gerçek hayatla ilişkisi olmayan suni problemlerle öğretilmeye çalışılmıştır (Katz, 1997).

Bu yüzden, öğrencilerin cebir konularında yapmış oldukları hata ve kavram yanlışları çok yaygın bir hal almıştır (Archavi, 1995; Crowley, Thomas ve Tall, 1994). Bu sorunun çözülmesi için, cebir ile ilgili yapılan araştırmalar dikkate alınarak matematik programlarının revize edilmesi gerekmektedir. Okul cebiri genelleştirme, denklemleri çözme ve fonksiyonlar üzerine kurulmuştur. Cebir ve cebirin soyut yapısı dikkate alındığında çoklu gösterimlerin kullanılmasını gerekliliği açıktır. Birçok matematik öğretmeni öğrencilerin motivasyonlarını matematik kavramları ile günlük hayat arasında ilişki kurarak artırmaktadır. Fakat bazı günlük hayata dayalı problemler (Real word problem) birçok öğrenciyi motive edememektedir (Archavi, 1995).

2.1.7. Matematik Öğretiminde Kullanılan Çeşitli Yöntem ve Teknikler ile Somut-Yarı Somut/Soyut-Soyut Öğretim Tekniği

Matematik öğretiminde kalıcı ve etkili öğrenmelerin gerçekleşmesi için yeni hazırlanan öğretim programları esasicilik felsefi yaklaşımına dayanan öğretmen

merkezli yaklaşımlar yerine öğrencinin süreçte aktif olduğu çağdaş felsefi yaklaşımlara dayanmaktadır (MEB, 2009).

Bu çağdaş yaklaşımlara dayanan ve ezber öğrenme yerine kavramsal öğrenmeleri sağlamayı amaçlayan çeşitli yöntem ve teknikler mevcuttur. Bu yöntem ve tekniklerden bazıları: görselleştirme, somutlaştırma, geometri ile somutlaştırma, somut materyaller kullanma, dinamik geometri yazılımlarının kullanılması, bilgisayar cebir sistemlerinin kullanılması, görselleştirme-analiz yaklaşımı (VA), somut-resimlendirme-soyut öğretim tekniği (CRA), bilgi teknolojileri destekli görselleştirme, Kolb'un yaşamsal öğrenme modeli (ELM), oyunların kullanılması, çoklu gösterimlerin kullanılması ve somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğidir.

Matematiğin önemli kollarından biri olan ve en az 4000 yıllık tarihe sahip olan cebirin soyutlama bilimi olması cebirsel ifadelerle hayat bulmaktadır (Altun, 2008; Katz, 1997). Bu yüzden, cebir öğretimine soyut düşünmenin başladığı ilköğretim ikinci kademedeki yer alan öğrencilerle başlanır (Altun, 2008).

(NTCM, 1989)'nin ilköğretim 5-8 arası sınıflarda okuyan öğrencilere cebir öğretiminde kazandırılması hedeflenen kazanımlarla ilgili oluşturduğu standartlarda şu ifadeler yer almaktadır:

- Cebirsel ifade, değişken ve eşitlik kavramlarını anlama,
- Problem durumlarını ve sayı örüntülerini tablo, grafik, cebirsel gösterimlerle ifade etme ve gösterimler arasındaki ilişkileri kurabilme,
- Tablo ve grafikleri analiz ederek ilişki ve özellikleri analiz edebilme,
- Somut, soyut ve yarı somut yöntemleri kullanarak denklem çözme yeteneğini geliştirme,
- Eşitsizlikleri ve doğrusal olmayan denklemleri anlayabilme,
- Çeşitli problem durumlarını çözebilmede cebirsel yöntemleri kullanabilmektir (Harvey ve diğerleri, 1995).

Öğrenciler genelde cebire ait değişken kavramı ve sembollerin kullanılmasını anlamamaktadırlar. Bu zorluğun sebebi sadece matematiğin doğasından değil aynı zamanda öğretmenler tarafından kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerinden kaynaklanmaktadır. Öğrenciler, bu tür zorlukların üstesinden gelebilmek için somut materyal ve modellerle etkileşime girerek kavramlara ait kendi imajlarını

oluşturmalarını sağlayacak öğrenme ortamlarına ihtiyaç duymaktadırlar (Berman ve Friederwitzer, 1989). Üniversite seviyesindeki öğrencilerin bile yeni karşılaştıkları bir lineer cebir kavramını etkili bir şekilde öğrenmelerinin en iyi yolu bu kavramların iki veya üç boyutlu geometrik öğelerle desteklenmesiyle gerçekleşmektedir (Banchoff ve Wermer, 1991).

Soyut kavramlar somut materyaller yardımı ile modellendiği zaman birçok öğrenci cebirdeki kavramlar olmak üzere birçok temel matematik kavramını anlayabilecektir (Berman ve Friederwitzer, 1989). Ancak, hiçbir fiziksel model ya da nesne tek başına bir kavramı temsil ve ifade etmemektedir. Bu yalnızca kavramı öğretecek ya da öğrenen kişinin o modelle kavram arasındaki ilişkiyi kurduktan sonra kendi iç dünyasında yorumlayıp anlam yüklemesiyle mümkün olmaktadır (Lewis ve diğerleri, 1997; Olkun ve Uçar, 2009).


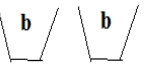

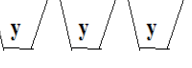

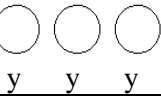

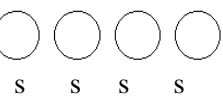
Öğrencilerin kavramları kendi zihinlerinde yapılandırmaları için yoğun bir şekilde somut materyallerle etkileşim kurmaları gerekmektedir (Skemp, 1971, akt; Berman ve Friederwitzer, 1989). Matematiksel kavramlarının tümünün somut nesnelere tarafından temsil edilmesi her zaman mümkün olmamaktadır. Fakat matematiksel kavramların öğretilmesinde yarı somut formların kullanılması bile çok faydalar sağlayacaktır (Yenilmez ve Şan, 2008).

Bundan dolayı, anlatılacak konuların öğrenilmesinin kalıcı olması için matematik dersleri somutlaştırılarak anlatılmalıdır yani konular anlatılırken görselleştirilme yöntemi kullanılmalıdır. Matematiksel düşüncenin yaratıcı birçok aşamasında, birbiriyle ilişkili yapılar arasında anlamlı bağıntılar oluşturmada somutlaştırmadan yararlanılır (Lewis ve diğerleri, 1997; Tall, 1991). Öğretmenler bir konuyu anlatırken, öğrencilerinin zihinsel seviyelerine ve yaşlarına uygun, anlatılan konuyu temsil eden resimlere ve somutlaştırmaya ihtiyaç duymaktadırlar (Witzel ve diğerleri, 2003). Bu süreçte, öğretmenlerin yapması gereken en önemli görev; öğrencilerin kavramın matematiksel anlamını yapılandırmaları için soyut kavram ve onu temsil eden somut objeler arasında ilişki kurabilmelerini sağlayacak öğrenme etkinliklere dâhil edilmesini sağlamaktır. Fakat kullanılan objelerin kavramın yerine konulması önlenmeli sadece kavramın anlamlandırılmasını kolaylaştıran temsiller olduğu ifade edilmelidir. Tablo

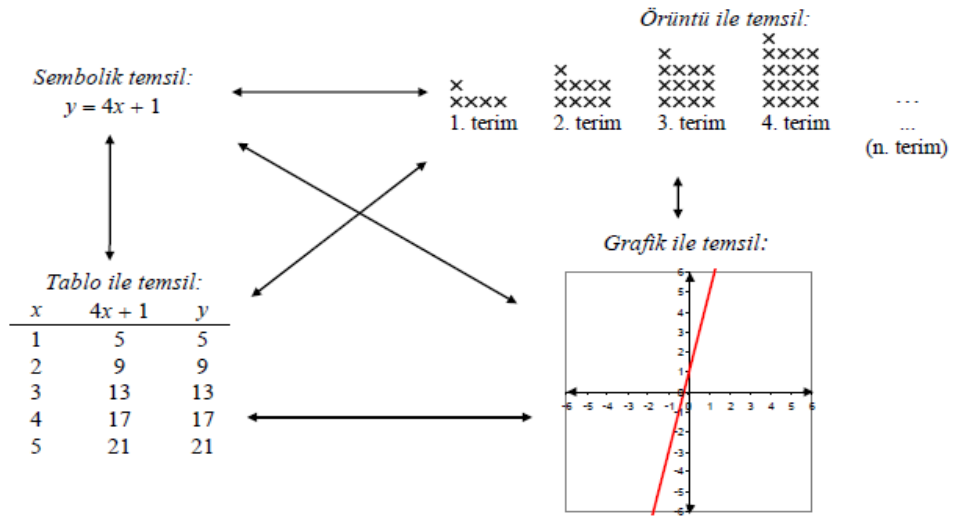
2.3'te görüldüğü gibi cebirsel ifadelerin anlatılma sürecinde soyut kavramların somut ve resimsel gösterimleri yer almaktadır (Lewis ve diğerleri, 1997).

Tablo 2.3.

Değişken ve birimlerin somut ve resimsel gösterimleri (Lewis ve diğerleri, 1997).

Tanımlama	Açıklama	Somut	Resimsel Temsil	Sembol
Beyaz Bardak	Pozitif Bilinmeyen			$2x$
Sarı Bardak	Negatif Bilinmeyen			$-3x$
Yeşil Marka	Bir Birim			3
Sarı Marka	Negatif Bir Birim			-4

Birçok ülkede görselleştirmenin kullanımını geliştirmek için çeşitli girişimler olmaktadır. Görselleştirme sürecinde, seçilen görsel figürlerin kavramın yapısına uygun olmalı yani kavramla ilişkilendirilebilecek düzeyde olmalı ve olabildiğince basit olmalıdır. Görselleştirme öğrencilerin derse olan ilgilerini artırarak onları motive edecek ve kavramların anlaşılmasını sağlayacaktır (Malaty, 2004). Özellikle, cebir öğrenme alanına ait kazanımlar öğrencilere aktarılırken bir durum veya kavram farklı biçimlerde ifade edilerek anlamlı öğrenmeye katkı sağlayacak çoklu temsillere yer verilmelidir (Şekil 2.2). Öğretim sırasında somut materyal ve modellerinin yanı sıra grafik, tablo ile günlük yaşam durumlarının kullanılması nitelikli öğrenmeye katkı sağlayacaktır (MEB, 2009).



Şekil 2.2. Cebirsel ifadelerin farklı temsillerle gösterimi

Matematik eğitim dünyasında yer alan genel kanı, öğrencilerin öğretim sürecinde kullanılan somut temsillerin kavramı gerçek manada temsil edebilme gücü ve kavrama uygunluğu ne kadar yüksek ise öğrencilerin öğretilmesi hedeflenen matematiksel kavramı doğru şekilde yapılandırmalarında o derece yüksek olacaktır. Matematik eğitiminde birçok teori, matematiksel kavramların anlamlandırılmalarında kavram ile çeşitli somut materyaller ve objeler üzerinde ilişki kurulması ve somut temsillerin kullanılması üzerinedir (Lewis ve diğerleri, 1997).

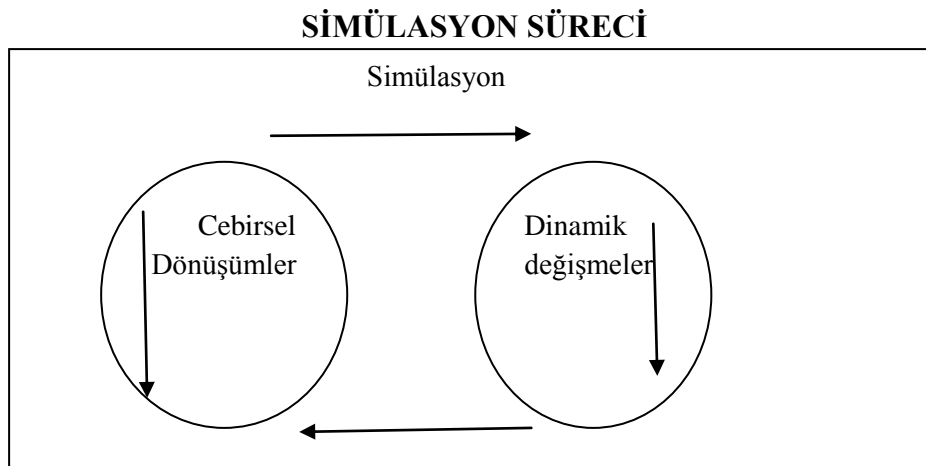
Matematik öğretiminde yapısalcılığın entegre edilmesi ile öğretmenin etkin olduğu öğretmen merkezli eğitim sisteminin terk edilmesini gerektirmiştir. Bilgisayar destekli görsel simülasyonların meydana getirdiği öğrenme ortamları öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarına imkân vermektedir. Fakat bilgisayarın matematik öğretim sürecinde kullanılmasında uygun yöntem ve tekniklerin seçilmesi gerekmektedir (Malabar ve Pountney, 2002).

Gelişen teknoloji sonucu ortaya çıkan bilgi teknolojileri destekli görselleştirme (information visualisation), soyut kavramların görsel temsillerinin bilgisayar destekli öğelerin kullanılması ve öğrencilerin interaktif ortamlar üretmesiyle bilgilerin yapılandırılmasıdır. Bu görselleştirme yöntemi klasik görselleştirme yaklaşımlarına oranla bilgilerin daha iyi ve kolay anlaşılmasını sağlar. Matematiksel kavramlar soyut kavramlar oldukları için herhangi bir somut gösterim yapılmadan tam olarak anlaşılmazlar. Bu durumdaki matematiksel kavramlar sadece düşüncemizde kalıp,

dokunulmaz ve hissedilmez ise bir önemi olmaz. Bu yüzden matematiksel kavramların (grafikler, çizimler, tablolar vb.) görsel temsilleri ile anlatılması gerekmektedir (Chiappini ve Bottino, 2001).

Teknolojinin matematik eğitimine bir başka katkısı da bilgisayar animasyonları ve geometrik yaklaşımlardır. Bilgisayar animasyonları matematiksel kavramların anlamlarını oluşturma sürecinde öğrencilere olumlu yönde katkı sağlayan önemli yöntemlerden biridir. Matematik öğretiminde animasyonları veya grafikleri kullanarak matematiksel anlam oluşturmaya katkı sağlanabilir (Maschietto, Bussi, Mariotti ve Ferri, 2004).

Ayrıca, dinamik geometri programları yalnızca geometrik yapı ve şekilleri içermekten öteye geçerek çeşitli fonksiyonlarla donatılmışlardır. Bu gelişme sayesinde, cebirsel problemler ve onları temsil eden geometrik gösterimleri arasındaki ilişkileri görmeye olanak tanınmıştır. Cebirsel kavramların dinamik geometri yazılımları ile öğrenme fırsatı bulan öğrenciler bilgisayar cebir sistemleri yerine bu programları tercih etmektedirler. Cebirsel kavramların dinamik geometri ortamına aktarılmasını sağlayan benzetim süreci Şekil 2.3'te görülmektedir (Halverscheid, 2003).

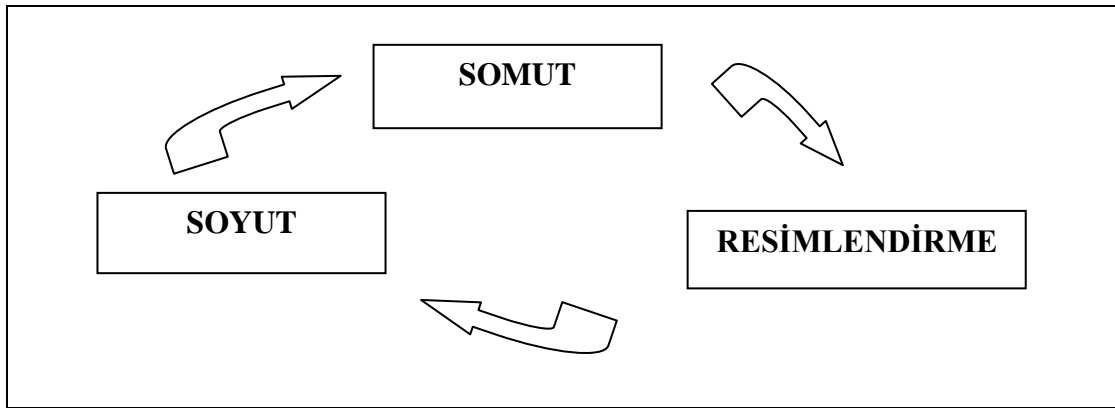


Şekil 2.3. Cebir Problemlerinin Dinamik Geometri Yazılımları ile Simülasyonların Oluşturulması Süreci (Halverscheid, 2003).

Öğretimde somut deneyimlere önem veren bilim adamlarının başında gelen David Kolb (1984)'ün yaşamsal öğrenme modeli öğrencilerin bilgiyi yaşadıkları deneyimlere

bağlı olarak üretmelerini amaçlamaktır. Bu model; dört boyuttan oluşmaktadır. Birinci aşamada somut deneyimler, ikinci aşamada yansıtıcı gözlem, üçüncü aşamada soyut kavramlaştırma ve son olarak da aktif yaşantı yer almaktadır (Westbrook, 2011).

Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin temellendirildiği, görselleştirme ve somutlaştırmayı sağlayan yöntemlerden biri de somut-resimlendirme-soyut (CRA) yöntemidir. Bu yöntem üç adımdan oluşmaktadır. Problem çözme sürecinde ilk kavramları temsil eden somut nesnelere yardımıyla, daha sonra somut nesnelere resimle gösterimleri ile ve son olarak da soyut kavramlar kullanılarak problem durumlarının çözülmesi sağlanır (Witzel, 2005). Şekil 2.4'te CRA yönteminin aşamaları gösterilmiştir.

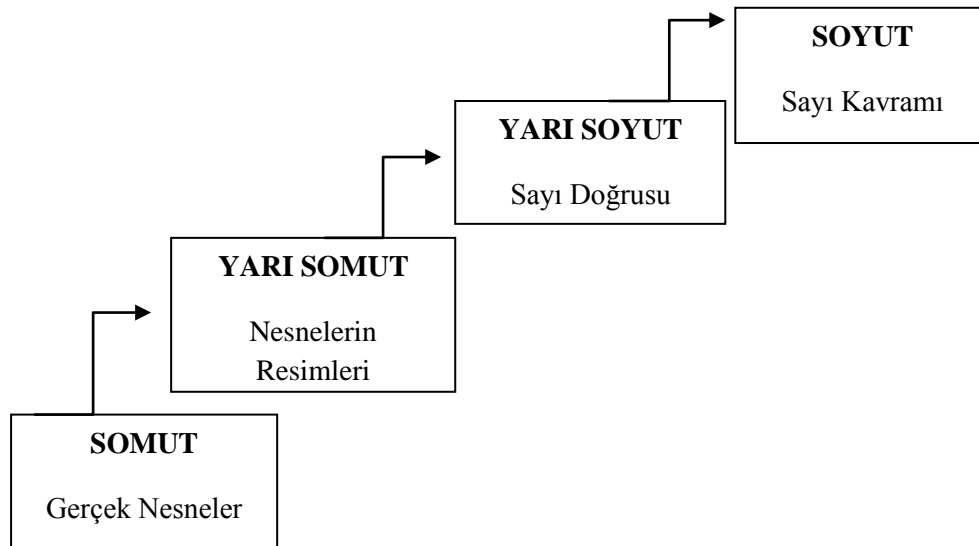


Şekil 2.4. Somut-Resimlendirme-Soyut (CRA) Öğretim Tekniği

Somut-Resimlendirme-Soyut (Concrete-to-representational-to-abstract: CRA) modelinin başarılı olmasındaki en büyük etken öğretimin öğrencinin kavramla yüksek düzeyde etkileşim içine girmesini sağlaması ve sürecin adım adım ilerlemesidir. Bu yöntemde öğretmenlerin üzerine düşen önemli bir görev de, öğrencilerin kavramlarla yüksek düzeyde etkileşime gireceği öğrenme ortamlarını hazırlamaktır. Ayrıca, öğretmenler bu süreçte kavramları temsil eden somut materyal ve resimler kullanmak suretiyle öğrencilerin kavramları etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağlamalıdır (Witzel, 2005; Witzel ve diğerleri, 2003).

Yani birçok öğrenci soyut kavramı doğrudan somut modellerden anlamlandıramaz. Bundan dolayı, öğrencilerin somut formla etkileşimden sonra

kavramın nesnelerin resimleri yani yarı somut formları ve ardından da diyagramlar veya somut materyallerin temsilleri yani yarı soyut formlar ile öğrenci etkileşime girmelidir. Son aşamada ise, kavramın somut, yarı somut ve yarı soyut formlarının gösterilmesinden sonra öğrenci kavramın soyut halini öğrenmeye hazır hale gelecektir (Bohan, 1971, akt; Berman ve Friederwitzer, 1989). Yani, matematik öğretimi yapılırken bir kavramın çocuğa doğrudan verilmesi uygun değildir. Bunun yerine öğrenme sürecinde çocukların somut materyal ve matematiksel modellerle karşılaşması gerekir. Örnek olarak çok soyut bir kavram olan sayıların öğretiminde çocuğun kavramın doğasının gerektirdiği soyutlamaları yapabilmesi için başlangıçta yeteri kadar somut nesnelerle etkinlikler yapılmalıdır. Yani çocuk somuttan soyuta giden aşamalı bir süreç içinde soyut kavramları yapılandırmalıdır (Olkun ve Uçar, 2009). Bu süreç Şekil 2.5'te özetlenmiştir.



Şekil 2.5. Sayı Kavramlarının Gelişimi (Heddens and Supper, 1997, akt: Olkun ve Uçar, 2009).

Fakat soyut kavram ve yapıları içinde barındıran matematiğin daha eğlenceli ve anlaşılır bir şekilde anlatılması için somutlaştırma ve görselleştirme kullanılmayıp öğretmen merkezli geleneksel yöntemlerin kullanılması öğrencilerin matematiği hem kendi içerisinde hem de gerçek hayatla hiçbir ilişkisi olmayan bir bilim dalı olarak görmeleri sonucunu doğurmaktadır. Bunun sonucunda ise; bilişsel ve duyuşsal olumsuzlukları beraberinde getirmektedir. Buna karşın soyut kavramların öğretiminde etkili yöntemlerin (somutlaştırma veya somut materyallerin) kullanımı, öğrencileri hem

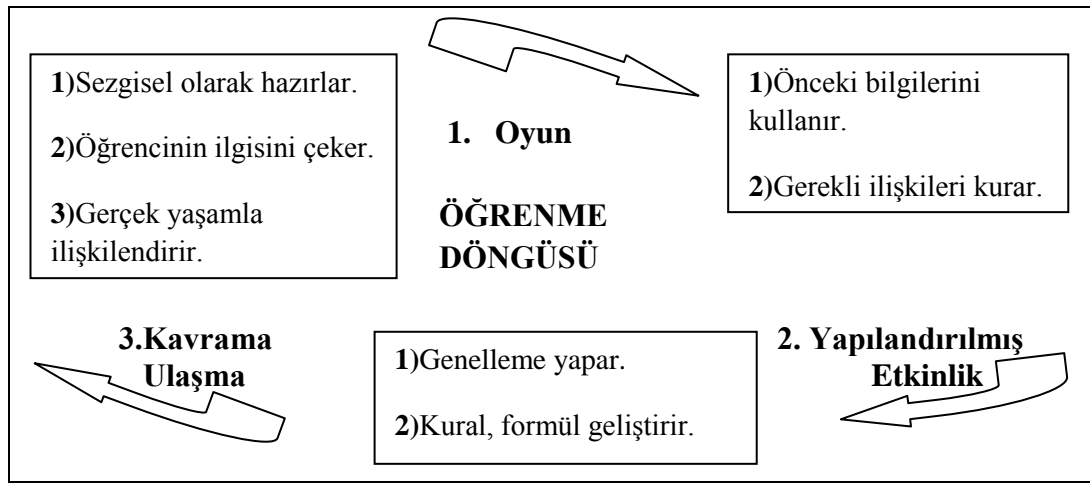
bilişsel hem de duyuşsal açıdan olumlu yönde etkilemektedir. Çünkü etkili yöntemler sayesinde, öğrenciler soyut matematiksel kavramlara kendi zihinlerinde anlam kazandırabilecek ve matematikteki kavram ve yapıların daha iyi anlaşılması sağlanacaktır (Soylu, 2008).

İlköğretim kademesinde eğitim gören küçük çocuklar beş duyu organı ile öğrenirler. Onlara somut materyaller yardımıyla matematik düşüncelerini oluşturma fırsatı verilmelidir. Daha sonra, bu somut materyallerin resimleri, şekilleri, simge ve sembolleri ile karşılaşılarak kavramın soyut yapısına ulaşmaları sağlanmalıdır. Yani, öğretimde somuttan soyuta giden aşamalı bir süreç takip edilmelidir (Gür, 2006). Bu şekilde yapılan öğretimde soyut olan matematik kavramlarının öğrenilmesi kolaylaşacak ve daha anlamlı öğrenmeler gerçekleşecektir (Baki, 2008). Bu şekilde bir öğretimi gerçekleştirebilecek yöntem ve tekniklerden biride somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğidir. Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği; Dienes'in dinamiklik öğrenme ilkesi ve somut-resimlendirme-soyut (Concrete-to-representational-to-abstract: CRA) öğretim tekniğine dayanmaktadır. Ayrıca, somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin geliştirilmesinde birçok çağdaş öğretim yöntem-tekniğinde olduğu gibi somuttan soyuta öğretim ilkesi dikkate alınmıştır.

Somit-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine göre, soyut yapıya sahip olan matematiğin öğretilmesinde matematikle ilgili kavramların direkt soyut olarak verilmesinden ziyade kavramların çeşitli ilişkilendirme, model ve materyal kullanılması ile duyu organları harekete geçirilerek somutlaştırmalar yapılmalıdır (Berman ve Friederwitzer, 1989; Olkun ve Uçar, 2009; Soylu, 2008). Ayrıca bu kavramlar aktarılırken soyut ifadelerin öğrencilere kazandırılması için öncelikle bilişsel olarak kademeli bir şekilde hazır hale getirilmesi sağlanmalıdır. Bu da kavramların önce somut temsilleriyle ifade edilmesi, daha sonra yarı somut ifadelere yer verilmesi ve en son olarak da kavramın hedeflenen formunun yani soyut halinin öğrencilere ifade edilmesi gerekir. Bu hedef somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin kullanılması ile gerçekleştirebilir (Soylu, 2008).

Somit-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğini destekleyen bir önemli öge de Dienes'in dinamiklik ilkesidir. Dienes'in dinamiklik öğrenme ilkesine göre bir kavramın anlaşılması üç aşamalıdır (Şekil 2.6). İlk aşama oyun aşamasıdır. Bu aşamada, az

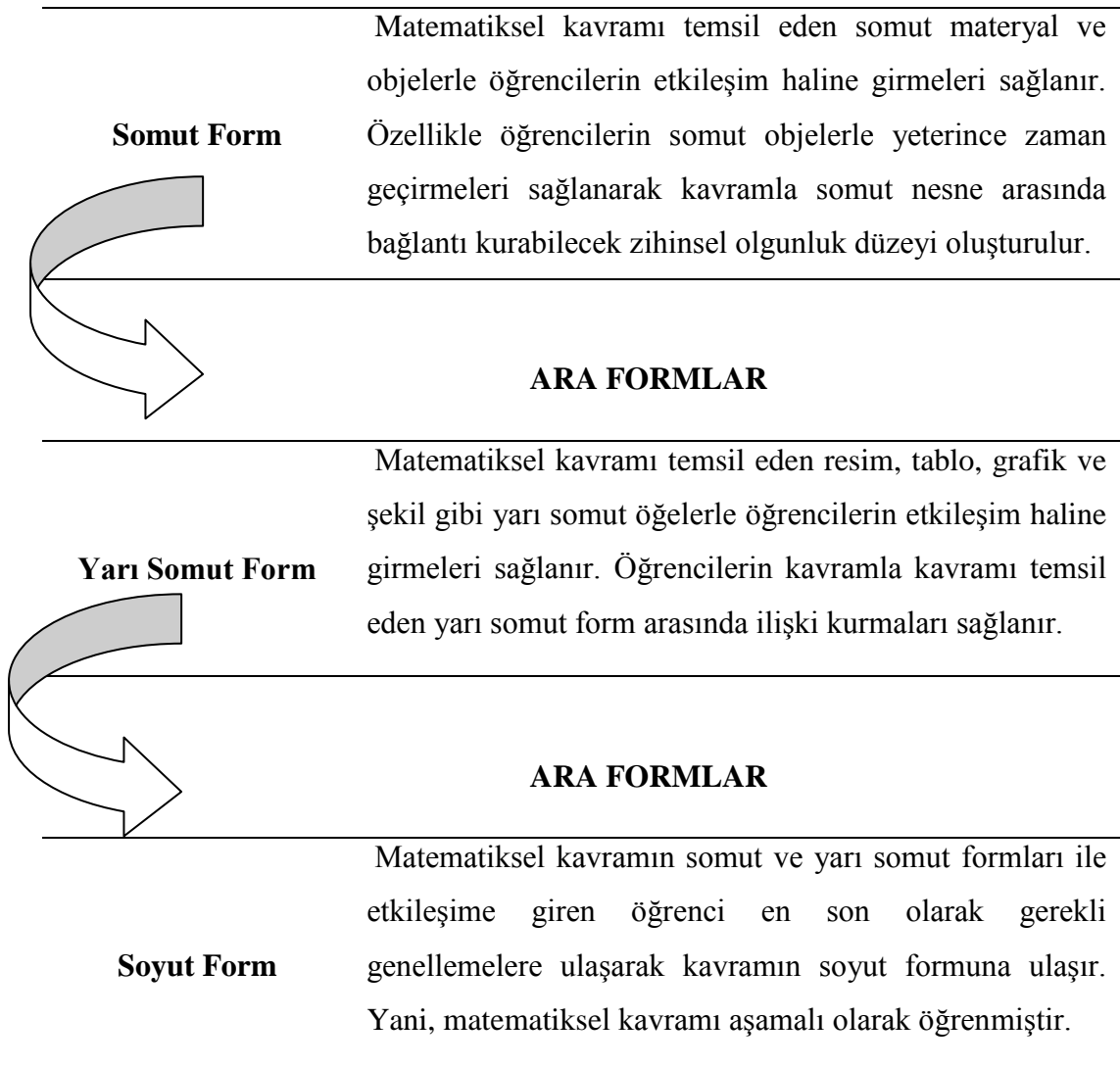
yapılandırılmış etkinliklerle öğrencilerin sürece hem zihinsel hem de fiziksel aktif katılımı sağlanır. İkinci aşamada ise kavrama uygun yapılandırılmış etkinlikler verilir. Bu aşamada öğrencilerin, birinci aşamada edindikleri deneyimlerle daha önceki matematik bilgilerini ilişkilendirmeleri sağlanır ve adım adım kavrama doğru gidilir. Üçüncü aşamada ise bu etkinliklerden kavrama ulaşılır. İlk iki aşamadaki çalışmalardan öğrenciler sonuçlar çıkarır ve genellemeler yapılır.



Şekil 2.6. Dienes'in Dinamiklik İlkesi: Öğrenme Döngüsü

Araştırmada kullanmayı tercih ettiğimiz yöntem somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğidir. Bu teknik somut, yarı somut ve soyut olmak üzere kavramı temsil eden üç temel form içermekle beraber temel formlar arasında geçişi sağlayan ara formların kullanılmasını da içermektedir. Bu teknikte; matematiksel kavramların öğretilmesi sürecinde öğrencilerin soyut kavramlarla doğrudan karşılaşmaları istenen bir durum değildir. Bunun için de kavramın önce somut ve daha sonra yarı somut bazen yarı soyut ve en son soyut formunun verilmesi ile gerçekleşir.

Somit-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğiyle yapılan öğretimde kavramın yapısına uygun olarak mümkün olduğunca ara formlar üretilerek öğrencilerin kavrama kademeli olarak ulaşması hedeflenmektedir. Bu ara formlar kavramın yapısına bağlı olarak artmakta ve azalmaktadır. Bu formlarda bulunması gereken en önemli özellik; matematiksel kavramı doğrudan veya dolaylı olarak temsil edebilmesidir. Şekil 2.7'de somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ve aşamaları özetlenmiştir.



Şekil 2.7. Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği

Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğiyle yapılan öğretimde öğrencilerin ezberle öğrenme yerine kavramsal öğrenmelere sahip olmaları ve matematiğe karşı korku, olumsuz tutum, önyargıya sahip olmalarının önüne geçmeyi hedeflemektedir. Bu teknikle yapılan öğretimde öğrencilerin süreç içinde aktif olduğu ve yaşantılarına dayalı olarak kavramları kendileri oluştururlar. Öğretmen ise, matematiksel kavramı temsil eden farklı formları hazırlamak ve öğrencilere rehberlik etmekle yükümlüdür. Birçok yöntem ve teknikte olduğu gibi bu tekniğin hedeflerinin gerçekleştirebilmesi dersin iyi planlanmasına bağlıdır.

2.2. İlgili Araştırmalar

Matematik eğitimi ve öğretiminde belli araçlar (bilgisayar ve bilgisayar programları, şekiller, grafikler vb.) ve çeşitli öğrenme- öğretim etkinlikleri yardımı ile soyut olan matematik kavramlarının somutlaştırılmasıyla daha anlamlı ve etkili öğretim gerçekleşmesi üzerine geçmişten günümüze birçok çalışma yapılmıştır. Ancak bu çalışmalar geleneksel öğretim yöntemlerinden çağdaş öğretim yöntemlerine geçiş, teknoloji ve bilimdeki ilerlemeler, okulların öğretmen merkezli eğitimden öğrenci merkezli eğitime geçmesi ve çağın gerektirdiği insan tipi yetiştirme gereklilikleri nedeni ile son zamanlarda pozitif yönde ivme kazanarak yoğunlaşmıştır.

Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin özellikle cebir ve matematiğe ait diğer konuların öğretiminde kullanılması ile doğrudan ve dolaylı olarak ilgili olan matematik eğitimi literatüründe yer alan makale, tez ve bildiri gibi bilimsel çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen önemli sonuçlar özetlenerek derlenmiştir.

Ayrıca, yapılan birçok araştırma cebire ait kavramlar hakkında öğrencilerin anlama güçlükleri ve kavram yanılgılarına sahip olduklarını göstermektedir (Arcavi, 1994; Clement, 1982; MacGregor ve Stacey, 1997; Russel, O'Dwyer ve Miranda, 2009; Wagner, 1983; Westbrook, 2011). Ülkemizde de yurtdışında olduğu gibi birçok akademisyen tarafından cebir ve cebire ait kavramlar üzerine farklı yönlerde çalışmalar yapılmıştır (Akgün, 2006; Akkaya ve Durmuş, 2006; Dede ve Argün, 2003; Ersoy ve Erbaş, 2005). Yapılan çalışmalar sınıf düzeyler, cinsiyet grupları, sosyo-ekonomik ve çalışmanın gerçekleştiği bölge ve üzerine yoğunlaşılacak kavramlar nedeniyle farklılaşmaktadır.

2.2.1. Türkiye'de Yapılmış Çalışmalar

Soylu (2008) matematik derslerinde başarıya ulaşmada somut-yarı somut-soyut öğretim yönteminin etkisini araştırmak için yarı deneysel bir çalışma yapmıştır. Somutlaştırma yöntemlerinin, somut işlemler döneminde olan ilköğretimin birinci kademesindeki öğrencilerin matematiksel kavramlarının oluşumunda önemli bir yeri olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca somut-yarı somut-soyut öğretim tekniğinin kullanıldığı öğrencilerin hatalarının işlemsel hata olmasına karşın geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı öğrencilerin hatalarının kavramsal hata olduğu görülmüştür. Araştırmacı,

matematik dersleri kavramsal ağırlıklı anlatılmadığı için öğrenciler konuları anlamlı bir şekilde öğrenme yerine ezberledikleri ve geleneksel öğretim yöntemi ile ders anlatılan öğrencilerin çoğu, anlatılan konularla ilgili sağlam kavramsal temelleri oluşturamadıklarından bu konularla ilgili kuralları diğer kurallarla karıştırdıklarını belirtmiştir.

Konyalıoğlu, Işık, Kaplan, Hızarcı ve Durkaya (2011) üniversite seviyesinde lineer cebir öğrenme ve öğretme sürecinde geometri yardımıyla görselleştirme yönteminin etkisini tespit etmek için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma sonunda, lineer cebir öğretiminde görselleştirme yaklaşımının kullanılmasının sürekli soyut kavramlarla yorulan öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Kavramların görsel temsillerinin faydalı olduğunu ve öğrencilerin performanslarını ve ilgilerini artırabileceğini ifade etmişlerdir.

Kaf (2007) model kullanma ile ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir başarıları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yarı deneysel bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu; model kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun, geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca, modeller kullanılarak öğretim yapılan öğrencilerin derse olan ilgilerinin geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan öğrencilerin derse olan ilgilerinden daha fazla olduğu belirtilmiştir. Buna dayanarak somut modeller kullanımının öğrencilerin derse olan ilgisine ve tutumuna olumlu bir katkı sağladığını iddia etmiştir.

Işık ve Çağdaşer (2009) cebir konularının yapısalcı yaklaşımla öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisini ortaya koymak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca, örneklemdaki öğrencilerin uygulama sonucunda matematiğe yönelik tutumlarındaki değişimlerinin, matematik dersindeki başarı düzeylerine ve cinsiyetlerine göre farklılık gösterip göstermediğini de araştırmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde değişim gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca, her iki başarı düzeyindeki öğrencilerin tutumlarında uygulama sonrasında görülen artışın yanı sıra, düşük başarılı öğrencilerin tutumlarının, yüksek başarılı öğrencilerin tutumlarının seviyesine ulaştığını ifade etmişlerdir.

Koç ve Başer (2011) görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin matematikte öğrenilmiş çaresizlik düzeylerine ve soyut düşünme becerilerine etkisini incelemek amacıyla yarı deneysel bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin soyut düşünme becerilerinin olumlu yönde değişmesine ve öğrenilmiş çaresizlik duygusunun istenilen yönde değişmesini sağladığı görülmüştür. Matematik öğretim sürecinin soyut ağırlıklı işlenmesinin, bireyin gelişimine katkı sağlamayacağı, tersine bireyin öğrenme isteğini, başarısını, motivasyonunu ve özgüvenini olumsuz yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir. Bunun yerine görsel materyallerden yararlanılarak hazırlanan etkinliklerle işlenen derslerin, hem soyut düşünme becerilerinin, hem de öğrenilmiş çaresizlik gibi bireylerin başarısında rol oynayan duyuşsal özelliklerinin olumlu yönde gelişmesine yardımcı olacağını ifade etmişlerdir.

Yalvaç (2010) ilköğretim matematik programının yedinci sınıf cebir öğrenme alanındaki konularının öğretiminde kullanılan etkinliklerin uygulanma sürecinde ortaya çıkan eksiklikleri ve bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmak amacıyla ‘‘örnek olay’’ yöntemi kullanarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Başarı testi ve yapılan mülakatların değerlendirilmesi sonucu etkinliklerin kullanılması ile yapılan öğretimin bilgilerin daha kalıcı olmasını sağladığını ifade etmiştir. Soyut kavramların öğretilmesi sürecinde çeşitli etkinliklerin yer alması, uygun öğretim ortamlarının oluşturulması ve materyal kullanılması gerektiğini önermiştir.

Konyalıoğlu, İpek ve Işık (2003) üniversite seviyesinde lineer cebir dersinde yer alan vektör uzayları konusunun öğretiminde geometri yardımıyla görselleştirme yönteminin etkisini tespit etmek amacıyla yarı deneysel bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonunda, geometri yardımıyla görselleştirme (yarı somut) yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin vektör uzayı kavramının soyut ve somut bileşenler arasında ilişki kurmalarını sağlayarak bu kavramı zihinlerinde yapılandırdıkları ve derse olan ilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir. Yani, uygulama sonunda vektör uzaylarının öğretiminde görselleştirme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Çıkla (2004) çoklu temsil temelli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin cebir performanslarına, matematiğe karşı tutumlarına ve temsil tercihlerine olan etkisi

açısından karşılaştırmayı amaçlayan bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; cebir başarısı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasına rağmen matematiğe yönelik tutum puanlarına göre deney grubu lehine istatistiksel olarak manidar bir fark bulunmadığını belirtmiştir. Cebir öğrenme sürecinde öğretim materyallerinin ve somut nesnelerin kullanılması, bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının oluşturulması ve çoklu temsilerden yararlanılmasının öğrencilerin cebir kavramlarını anlama, birbiriyle ilişkilendirebilme ve yapılandırma süreçlerine olumlu yönde katkı sağladığını belirtilmiştir.

Palabıyık ve İspir (2011) örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerine ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini ortaya koymak amacıyla yaptıkları yarı deneysel çalışmada uygulanan örüntü temelli etkinliklerin; öğrencilerin kavramsal cebir başarılarını arttırdığını ancak işlemsel cebir başarılarında bir değişiklik yaratmadığını ifade etmişlerdir. Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilere cebiri daha anlamlı öğrettiği ve kavramsal öğrenmeleri arttırdığı ifade edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin bu öğretimden çoğunlukla keyif aldığı da söylenmiştir.

Akkaya (2006) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli yaklaşımın etkililiğini araştırmak amacıyla ön test- son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada; deney grubuna etkinlik temelli yaklaşım ile öğretim yapılırken, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yaklaşımları kullanılarak öğretim yapılmıştır. Araştırmadan önce öğrencilerin cebirsel kavramlarla ilgili bir takım kavram yanlışları olduğu tespit edilmiş ve bu kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli yaklaşımın etkili olduğu, geleneksel öğretim yaklaşımlarının ise yetersiz kaldığı belirtilmiştir. Öğrencilere kavramların kazandırılması sürecinde somut materyallerin kullanılması gerektiği de ifade edilmiştir.

Öner (2009) ilköğretim yedinci sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişim düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığına etkisini tespit etmek amacıyla deneysel bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonucunda, teknoloji destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında öğretim yöntemine göre anlamlı bir fark olmasa da, teknoloji destekli öğretim yöntemi uygulanan deney grubu öğrencilerinin

son test ve erişim puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalamalarının deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamasıyla birlikte, kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarında anlamlı ve olumlu bir artış olduğu belirtilmiştir.

Akın (2007) özdeşlik konusunun öğretiminde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisini araştırmak amacıyla deneysel desen yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu bir yüksek lisans tez çalışması yapmıştır. Bu çalışmada, özdeşlik konusunun öğretiminde probleme dayalı, işbirlikli öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme stratejilerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımlarının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası, akademik başarı düzeyleri, bilgileri hatırlama ve matematiğe yönelik tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu belirtmiştir.

Tekin (2010) ortaöğretim onuncu sınıf matematik öğretim programında yer alan trigonometri öğrenme alanındaki kavramların öğretime yönelik görselleştirmeye dayalı çalışma yaprakları geliştirmek, uygulamak ve görselleştirmeye dayalı çalışma yapraklarıyla desteklenmiş öğretimle geleneksel öğretimin etkililiğinin karşılaştırmasını yapmak amacıyla yarı deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmada görselleştirme ile öğretim yapılan öğrencilerin daha başarılı olduklarını ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiğini ifade etmiştir.

Işık ve Konyalıoğlu (2005) yaptıkları bir çalışmada matematik eğitiminde kullanılan görselleştirme yaklaşımını literatür yardımıyla tartışmışlardır. Matematik eğitiminde görselleştirme yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal yönlerine olumlu bir katkı sağlayacağını belirtmişler ve bu yaklaşımın ilköğretimin birinci kademesinden başlanarak uygulanmasını tavsiye etmektedirler. Görselleştirme ile öğrencilerin dikkatlerinin daha uzun süre uyanık tutulmasını, motivasyonlarının pozitif yönde artacağını yani güdülenmelerini sağlayacağını, öğrenme unsurlarının somutlaştırılarak daha anlamlı hale geleceğini ve somut ve soyut kavramlar arasındaki

ilişkileri kurarak daha anlamlı ve hatasız öğrenmelerin gerçekleşeceğini ifade etmişlerdir.

Kartallıoğlu (2005) ilköğretim üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini çözerken kullandıkları stratejileri ve strateji belirlemede nelere dikkat etiklerini belirlemek için bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında, matematiğin soyut kavramlardan oluştuğu için somut işlemler dönemindeki ilköğretim öğrencilerinin anlamasının zor olduğunu belirtmişlerdir. Kavramların öğrencilerin zihninde şekillendiği bu dönemde, öğrencilerin bu kavramları daha iyi anlayabilmeleri için kavramların öğrenciye somutlaştırılarak verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bunu gerçekleştirebilmek için de öğrenme-öğretme sürecinde modellemeden yararlanılması gerektiğini belirtmiştir. Matematiksel modelleme ile karmaşık durumdaki ilişkilerin öğrenciler açısından daha anlaşılır ve anlamlı hale geldiğini de ifade etmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin somut işlemler dönemindeki öğrenciler için problem çözme sürecinde modellemeden daha fazla yararlanmaları gerektiğini önermektedir.

Yenilmez ve Şan (2008) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin özdeşliklerin görsel modellerini tanıması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Matematik kavramların soyut düzeyde tutarak öğrenciler için anlaşılabilir kılmanın öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olduğu ifade edilmiştir. Matematik derslerinde günlük yaşamda karşılaşılabilecek durumlara yer verilerek öğrencilerin matematiğin hayatın her aşamasında karşılıklarına çıkabileceğini fark etmelerinin sağlanması gerektiği belirtilmiştir. Konuları görselleştirmek bunun için ilk adımdır ve öğretmenin görevi dersi soyut halden kurtarıp öğrencilerin anlayabileceği somut bir seviyeye getirmek olduğunu söylemiştir. Konuların somut hale getirilmesi mümkün olmadığı zaman en azından yarı somut hale getirilmeye çalışılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Kayma (2010) ilköğretim beşinci sınıflarda materyal kullanımının öğrenci başarısına etkisini incelemek amacı ile yarı deneysel bir çalışma yapmıştır. Deney grubundaki öğrencilere materyaller kullanılarak, kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubunda geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Deney gurundaki yani materyal kullanılarak öğretim yapılan öğrenciler ile geleneksel yöntemlerle

öğretim yapılan öğrencilerin tutumları karşılaştırıldığı zaman da deney grubundaki öğrencilerin tutumlarının daha olumlu yönde geliştiği sonucu ortaya çıkmıştır.

2.2.2. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar

Witzel (2005) lineer cebire ait fonksiyonların öğretiminde tamamen soyut kavramlarla etkileşim halinde olmaya iten geleneksel yöntemlerle, kavramların somut formlarını içeren etkinliklerin yer aldığı somut-resimlendirme-soyut (concrete-to-representational-to-abstract: CRA) yönteminin öğrenci başarılarına etkisini karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. CRA yöntemine göre öğretim yapılan öğrencilerin uygulanan son-test ve kalıcılık testinde geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan öğrencilere oranla daha başarılı oldukları görülmüştür. CRA ile öğretim yapılan düşük, orta ve yüksek matematik seviyesindeki öğrencilerin matematik başarılarındaki artışın yöntemin tutarlı olduğunu gösterdiğini ifade etmiştir. Araştırmacı, CRA modelinin sadece düşük seviyeli öğrencilerin değil yüksek düzeyde matematik başarısına sahip öğrencilerin de matematik başarılarını artırmasını modelin öğrencilere kavramlarla etkileşime girmelerini sağlayan öğrenme ortamları sunmasına bağlamaktadır.

Witzel ve diğerleri (2003) cebir öğretiminde öğrencilerin karşılaştıkları öğrenme zorluklarını tespit etmek için yaptıkları deneysel çalışmada; somut-resimlendirme-soyut yöntemi ile öğretim yapılan öğrencilerin matematik dersi cebir öğrenme alanına ait becerileri kazanmada geleneksel yöntemle öğretim yapılan öğrencilere oranla daha başarılı olduklarını belirtmişlerdir. CRA yönteminde öğrenci bir matematiksel problem durumunu önce somut materyallerle, daha sonra kavramı temsil eden resimlerle çözdükten sonra soyut forma geçmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Birçok öğretmen somut materyal ve nesnelerin ilköğretim düzeyinde etkili olduğunu iddia etmesine karşın somut-resimlendirme-soyut yöntemine göre öğretim yapılan öğrencilerin problem çözmede ve lineer denklemlerde hem kavramsal ve hem de işlemsel boyutta daha az hata yaptıkları görülmüştür. Sonuç olarak, öğretmenlerin öğrencilerin düzeyine uygun olarak somut materyal ve resimlerden yararlanması gerektiği önerilmiştir.

Witzel ve diğerleri (2008) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik ile ilgili sahip oldukları öğrenme güçlüklerinin giderilmesinde somut-resimlendirme-soyut

(Concrete-to-representational-to-abstract: CRA) yönteminin kullanılmasını incelemişlerdir. Bu yöntemi kullanmak için genelde öğretmenlerin yeterli bilgisi olmadığı için onlara CRA yöntemini uygulamalarını sağlayacak CRA-MATH isimli kılavuz geliştirilmiştir. Bu çalışmanın bir başka amacının ise ilköğretim ikinci kademe de CRA yönteminin nasıl kullanılması gerektiğini yedi adımda tarif etmek olduğunu belirtmişlerdir. Somut-Resimlendirme (Concrete-to-representational-to-abstract: CRA) yönteminin kullanılmasının matematik öğretiminde tüm kavramları kesin ve tam öğretmeyi garanti etmemekle beraber soyut kavramların öğretilmesinden önce somut ve yarı soyut öğretim materyalleri sağlayarak kavramların öğrenmesini kolaylaştırdığını belirtmişlerdir.

Eastborn (2010) ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin temel matematik becerilerini kazanmada somut-resimlendirme-soyut (Concrete-to-representational-to-abstract: CRA) yönteminin etkisini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, somut-resimlendirme-soyut yönteminin öğrencilerin temel matematiksel işlem becerilerine ve matematik başarılarına olumlu yönde etki ettiği görülmüştür.

Westbrook (2011) üniversite düzeyinde istatistik içeren cebir konularının öğretilmesinde somut-resimlendirme-soyut (Concrete-to-representational-to-abstract: CRA) yönteminin etkisini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın değişkenleri cebir becerisi, matematik korkusu, istatistiğe yönelik tutum, kalıcılık ve istatistik becerisidir. Somut-resimlendirme-soyut yönteminin belirtilen değişkenleri pozitif yönde etkilediği sonucu ortaya konmuştur. Öğreticilerin, öğrencilere soyut kavramlarla gerçek dünya arasında ilişki kurmalarını sağlayacak öğrenme ortamları sunmaları gerektiği ifade edilmiştir.

Strickland (2011) somut-resimlendirme-soyut yöntemine dayalı karma öğretim yöntemlerinin kullanılmasının ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin cebirsel ifade içeren alan problemlerine ait performanslarına etkisini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Kavramların öğretiminde çoklu temsillerinin kullanılmasını sağlayan somut-resimlendirme-soyut yöntemi öğrencilerin kavramaları zihinlerinde daha kolay yapılandırmalarına olanak sağladığını belirtmiştir.

Berman ve Friederwitzer (1989) bu araştırmaya göre; birçok öğrenci matematiksel kavramları öğrenirken somut modellere ihtiyaç duyduklarını ve soyut kavramların somut materyaller yardımı ile modellendiği zaman birçok öğrencinin başta cebir olmak üzere temel matematiksel kavramları anlayabileceklerini belirtmişlerdir. Soyut matematiksel kavramlar öğretilirken ne kavramlar öğrencilere direkt soyut formda ne de somuttan soyutta keskin bir geçişle verilmelidir. Bunun aksine somuttan soyutta giderken yarı somut ve yarı soyut ara formlar olarak öğrencilere verilerek aşamalı olarak soyut kavrama ulaşılması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrenciler cebir öğrenme sürecinde kavramları ve işlemleri ezberlemek yerine kendi zihin dünyalarında somut materyallerle yaşadıkları öğrenme etkinliklerine dayanarak kendileri oluşturmaları gerektiğini ifade etmişlerdir.

Laughbaum (2009) cebir öğretiminde görselleştirmenin önemini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bir resmin bazen binlerce kelimedenden daha fazla anlam ifade ettiğini belirtmiştir. “**x tamsayısı için; eğer $|x| \leq a$ ise $-a \leq x \leq a$ ‘dır. ‘** , teoreminin ispatının genelde sözel olarak kelimelerle yapıldığı ve bu süreçte mutlak değer fonksiyonuna ait herhangi somutlaştırma kullanılmadan öğretildiğini ve bunun sonucu olarak da öğrencilerin teoremi kısa bir zaman sonra unuttuğunu belirtmiştir. Çalışmada, teoremin ispatını yaparken grafik, sayısal ve sembolik temsillerini oluşturdukları dinamik öğrenme ortamları ile görselleştirme yaklaşımlarını kullanmıştır. Sonuç olarak; görselleştirmenin kavramları ve bir takım becerileri kazanma sürecinde anlamayı ve bilgileri zihinde uzun süre zihinde tutmayı sağlayan bir araç olduğu ve görselleştirme olmadan zihnin daha fazla enerji ve çaba sarf ettiği görülmüştür.

Sharp (1995) çalışmasında deney grubundaki öğrencilerin cebirsel ifadelerde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini öğretilirken çeşitli materyal ve etkinlikler kullanılarak ders anlatılırken, kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemlerle ders anlatılmıştır. Öğrencilerin kavramların yapılandırılmaları ve kavramlar arasındaki ilişkileri anlayabilmeleri için somut nesnelere ihtiyaç duydukları belirtilmiştir. Kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde kavramların soyut formları ile somut temsilleri arasındaki matematiksel ilişkinin kurulabilmesinin öneminden bahsetmiştir. Araştırma sonucunda, soyut olan cebir kavramlarının öğretiminde çeşitli somut materyal ve etkinliklerin kullanılması sadece test puanlarını

artırmıyor, öğrencilerin kavramların farklı temsilleri ile etkileşime girmesini sağlayarak kavramsal yapılarının güçlenmelerini sağladığını belirtmiştir

Harel (1989) lineer cebirin öğretimi ve öğrenimindeki zorluklar ve kavramların görselleştirilmesi ve yöntemlerde alternatif yaklaşımlar ile ilgili yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin yaşadıkları zorlukların ve bu zorlukların nasıl giderilebileceği üzerinde durmuştur. Öğretim esnasında kullanılan görselleştirme yaklaşımları ile öğrencilerin lineer cebiri anlamadaki zorlukların giderilebileceği ve öğrencilerin lineer cebiri anlama ve problem çözme kabiliyetlerinin artabileceğini ifade etmiştir.

Moseley ve Brenner (1997) cebir kavramlarının öğrenme ve öğretme sürecinde çoklu temsiller kullanmanın öğrencilerin başarısına etkisini ölçmek için deneysel bir çalışma yapmışlardır. Ön ve son görüşmelerin analiz edilmesi sonucu, temsiller kullanılarak öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin cebirsel kavramları anlamada geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin, cebire ait kavramların öğretilmesinde çoklu temsiller kullanılması ile kavramlar arasındaki ilişkileri sorgulaması sağlanarak kavramların anlaşılmasına olumlu yönde ve kayda değer katkı sağlandığı sonucuna ulaşmışlardır.

Hitt (2001) matematikte görselleştirme ve resimlemeler üzerine yaptığı çalışmasında, literatür taraması sonucu görselleştirmenin ve somutlaştırmanın öğrencilerin problem çözme ve kavramları anlamlandırma kabiliyetlerini artırdığı yönünde bir ortak anlayış oluştuğunu belirtmiştir. Buna rağmen öğretmenlerin bu yöntemi kullanmadaki yetersizlikleri gibi sorunlar nedeni ile yöntemin öğretmenler tarafından pek fazla tercih edilmediği ifade edilmiştir.

Archavi (2003) çalışmasında soyut kavramların somut hale getirilmesinde önemli bir araç olan görselleştirmeyi tanımlamayı, matematik öğrenme ve öğretme sürecinde görselleştirmenin sahip olduğu zengin ve farklı yönleri ile üstlendiği rolü analiz etmeyi ve örneklendirmeyi amaçlamıştır. Görselleştirmeyi; resim, fotoğraf, grafik, tablo, diyagram ve teknolojik olanakların kullanılması ile anlaşılması ve duyu organları tarafından direkt ulaşılması zor kavram ve sembollerin anlaşılabilir düzeye getirilmesini sağlayan bir araç olarak ifade etmektedir. Çeşitli araçlar yardımıyla oluşturulan görselleştirme ile duyu organlarından bağımsız soyut kavramların görülebilir yani

somut veya yarı somut formlara dönüşmesi sağlanarak kavramların anlaşılmasını ve öğretilmesinin daha kolay bir hale geldiğini belirtmiştir. Görselleştirme ile kavramlar ve semboller somut hale getirilebildiğini, çeşitli problem durumları modellenerek çözüme daha kolay yoldan ulaşılabildiğini ve ispat yapmada kullanıldığını belirtmiştir.

Arcavi (1994) matematik öğretiminde sembol duyusunun önemi üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, sembol duyusunu sadece tanımlamaktan ziyade sembol duyusunu tanıtmayı ve sembol duyusunun üzerinde tartışmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda şu sonuçlara ulaşmıştır:

- Sembol duyusunun cebir öğreniminin temeli olduğu; sembol ve değişkenlerin öğretiminde bu kavramların sağlam kavramsal temellere dayandırılması,
- Sembol duyusuna ait becerilerin kazandırılmasında bilgisayar destekli dinamik öğrenme ortamları oluşturulması ve kullanılması,
- Geleneksel öğretim programı yerine çağın şartlarına uygun bir matematik programına göre cebir öğretilmesi,
- Cebirsel sembollerin işe yaramaz tamamen soyut objeler olarak tanıtılmaması, problem anlamada ve çözümede etkin bir araç olduğunun kavratılması,
- Cebirsel gösterimleri çeşitli etkinlik ve diyaloglar yardımıyla anlamlandırarak onların basmakalıp ezberlenecek ifadelerden öte olduğunun kazandırılmasının gerektiğini ifade etmiştir.

Tall ve Thomas (1991) cebir öğretiminde bilgisayar kullanmanın çok yönlü düşünceyi geliştirmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, değişken kavramının ve cebir kavramlarının anlaşılmasında ortaya çıkan sorunların giderilmesinde bilgisayar kullanmanın olumlu etki ettiği hipotezini test etmek amacıyla deneysel bir çalışma yapmışlardır. Cebir kavramlarının somut hale getirilmesinde BASIC isimli bilgisayar programından yararlanmışlardır. Program, kullanıcılara kavrama ait ve ait olmayan örnekler içermekte ve kullanıcıların kavramı yanlış anlayabilecek boyutlarını görerek hata yapma ihtimallerinin indirgenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonunda dinamik cebir modülleri yardımıyla öğretim yapılan öğrencilerin cebirde çok yönlü düşünme becerisini kazanmada geleneksel öğretim yapılan öğrencilere göre daha başarılı olduklarını ve cebir kavramlarını yapılandırma da daha az hata yaptıklarını ifade etmişlerdir.

Thomas ve Tall (1986) cebir kavramlarının öğretiminde bilgisayarın önemini tespit etmek amacıyla daha önce cebir ile ilgili herhangi bir bilgisi ve deneyimi olmayan ilköğretim son sınıftan seçilmiş öğrencilerden oluşan örnekleme deneysel bir çalışma yapmışlardır. Son test ve kalıcılık testi sonuçlarına göre deney grubu kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur, yani gerekli durumlarda uygun harf sembollerini kullanmada daha başarılı oldukları ifade edilmiştir. Soyut olan cebir kavramlarının öğretiminde çeşitli yöntemlerle kavramların somutlaştırılmasının öğrencilerin daha başarılı yaptığını ve matematiğin onlar için daha eğlenceli hale dönüştürdüğünü ifade etmişlerdir.

Clement (1999) eğitim ve öğretim faaliyetlerinde somut nesne ve materyallerin kullanılması üzerine yapılan çalışmaları analiz etmiştir ve bu yapılan çalışmalarda geçen somut materyal kavramı üzerine çeşitli eleştiriler yapmış ve bazı önerilerde bulunmuştur. Somut materyallerin tek başlarına kavramları yapılandırmada yeterli olmadıklarını, önemli olan öğenin bu nesnelere kavramları yapılandırma sürecinde nasıl yararlanacağımızı bilmemiz gerektiği olduğunu belirtmiştir. Somut materyallerin tek başlarına matematiksel olarak bir anlam ifade etmediği için soyut kavramların öğretilmesinde bir araç olarak kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Öğretimi soyutluktan uzaklaştırıp tamamen somut hale getirmek doğru olmadığını ve fiziksel ya da bilgisayar destekli öğretim materyalleri seçilirken dikkat edilmesi gereken en önemli noktanın bu materyallerin öğretmek istenilen matematiksel kavramla ilişkili olması gerektiğini ifade etmiştir.

Amrhein ve diğerleri (1997) çalışmalarında bilgisayar cebir sistemlerinin (Computer-algebra systems (CAS)) matematik eğitiminde görselleştirmede kullanılmasını tanıtmayı amaçlamışlardır. Bilgisayar cebir sistemleri yardımıyla oluşturulan öğretim ortamlarında öğrencilerin karmaşık matematik kavramlarını kendi oluşturdukları görsel modeller yardımıyla keşfedebildiklerini belirtmişlerdir. Soyut yapılarla ilgilenen matematiği anlamada zorluk yaşayan öğrencilere matematiğin daha anlaşılır kılınmasında ve aydınlatılmasında görsel temsil ve modellerin çok önemli bir yeri olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenmenin soyut kavramların değişik seviyedeki temsillerinin kullanılması yardımıyla gerçekleştiğini ve öğrencilerin kavramları zihinlerinde yapılandırmalarını sağlayan bu temsilleri oluşturmada görselleştirmenin çok önemli bir rolü olduğu ifade edilmiştir.

Malaty (2004) matematik eğitiminde görselleştirmenin rolü ile ilgili çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, ‘‘Görselleştirme nedensel düşünceyi ilerletebilir mi? ’’ ve ‘‘Görselleştirme öğretimde çocukları derse motive edebilir mi? ’’ sorularının cevapları araştırılmıştır. Bu araştırmanın sonuçları aşağıdaki gibi kısaca özetlenmiştir: Bazı durumlarda görselleştirmenin kavramlar arasındaki ilişkileri genelleştirmeye izin vermediğini fakat matematikte görselleştirmeye uyan birçok konunun olduğu belirtilmiştir.

- Diğer birçok ülkelerde olduğu gibi Finlandiya'da da görselleştirme yönteminin yaygınlaştığı belirtilmiştir.
- Görselleştirmede kullanılan şekillerin, matematiksel kavramları tanımlayabilmesi gerektiği belirtilmiştir.
- Görselleştirmenin, matematiksel ifadelerin gerçek nedenlerini araştırmak için çocukları motive eden bir yöntem olduğu belirtilmiştir.

Zazkis, Dubinsky ve Dauterman (1996) matematik eğitimi camiasında devam eden görselleştirme yaklaşımı ile ilgili tartışmalara katkı sağlamayı amaçlamışlardır. Ayrıca, çalışmada analitik ve görsel yaklaşımların birbirine pozitif yönde etki ettiği gösterilmek istenmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen bulgular; öğrencilerin dihedral grup D_4 ile ilgili problemlerin çözümünde analitik ve görsel yaklaşımların tercih edilmekle beraber öğrencilerin çoğu bu iki yöntemi birlikte kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür. Bu çalışma sonunda elde edilen bulgular ve bulguların analizine dayanarak matematik öğretim sürecinde VA (visualization-analyses) metodunun kullanılmasını yani hem görsel hem de analitik yaklaşımların bir arda olması gerektiği belirtilmiştir.

Chiappini ve Bottino (2001) görselleştirmede bilgisayarın rolünü araştırmak için ‘‘Cabri Geometre’’ programı yardımıyla Euclid geometrisinin öğretimi üzerinde çalışmışlardır. Matematik kavramları soyut kavramlar olduğundan dolayı bu kavramların herhangi bir somut gösterimi yapılmadan anlaşılmasının zor olduğu ve bu kavramların doğrudan soyut bir şekilde öğrenilmesinden ziyade çeşitli materyal ve somut objeler ile yapılan etkinlikler yardımıyla öğretilmesi gerektiği belirtilmiştir. Yapılan bu etkinlikler sonucu öğrenci soyut kavramının imajını zihninde oluşturabileceği, fakat bu süreçte kullanılan görsel temsiller, bilgisayar destekli ve

somut materyallerle matematiksel kavram arasındaki ilişkinin matematiğin doğasına uygun bir şekilde kurulması gerektiği vurgulanmıştır.

Malabar ve Pountney (2002) matematik eğitiminde teknoloji kullanımıyla görselleştirmenin etkinleştirilmesi ile yapılandırmacı öğrenme ortamı oluşturulması üzerine olumlu ve olumsuz yönde tartışmayı ve bilgisayar yardımıyla yapılan görselleştirmelerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, kişisel deneyimlerden inşa edilen bilginin dinamik öğrenme ortamları sayesinde öğrenciler tarafından yapılandırılabilirliğini ve elde edilen bu deneyimlerin kavramsal yapıların gelişmesine yardım edeceğini belirtmişlerdir. Bu çalışma sonucu, öğrenme ortamında teknoloji destekli öğretim yöntemleri ve görselleştirmenin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal bilgilerinin gelişimini ve kavramları yapılandırma süreçlerini olumlu yönde etkileyeceği belirtilmiştir.

Maschietto ve diğerleri (2004) kullanılan öğretim materyallerin ve görsel temsillerin öğrenme ve öğretme süreci üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Öğrencilere bilgisayar animasyonlarının ve videoların kullanıldığı çoklu öğrenme ortamları oluşturularak öğretim gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, ilkokulda piramitler konusu bir bilgisayar animasyonu ile anlatılmıştır. Bu ders anlatımlarından elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda bilgisayar animasyonları ve geometrik yaklaşımların matematiksel kavramların anlamlarını oluşturma sürecinde öğrencilere olumlu yönde katkı sağladığı belirtilmiştir.

Nemirovsky ve Noble (1997) Karen adını verdikleri bir lise öğrencisi üzerinde bilgisayar tabanlı "Contour Analyzer" isimli bir program yardımıyla grafik, eğim, yükseklik ve uzaklık kavramlarını anlamlandırılması üzerine bir durum çalışması (Case Study) yapmışlardır. "Contour Analyzer" yazılımı ile bir fonksiyonun grafiğini çizebilme, gerçek nesnelere oluşturabilme, bir doğrunun eğimini bulunabilme ve iki nokta arasındaki uzaklığın hesaplanması gibi çeşitli etkinlikler yapılabildiği ifade edilmiştir. Bu çalışmada, denek olarak kullanılan öğrencinin bilgisayar ortamında etkileşime girdiği çeşitli etkinlikler sonucu soyut olan kavramların bilgisayar ortamında daha somut hallerini görerek kazandırılması hedeflenen kavramların soyut formlarını zihninde oluşturmayı ve anlamlandırmayı başardığı belirtilmiştir.

Tall and Sheath (1983) bilgisayarda grafikleri kullanarak yaptıkları bir araştırma sonucunda, öğrencilerin bu anlatım yöntemi ile ilgili görüşleri alınmış ve öğrenciler, grafik çiziminin eğlenceli ve yararlı olduğunu dolayısıyla dersi anlamada kolaylık sağladığını belirtmişlerdir.

Harvey ve diğerleri (1995) cebir öğrenme ve öğretmede teknoloji kullanımının etkisini test etmek amacıyla CABIR yazılımını kullanarak yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada, deney grubundaki öğrencilere teknoloji destekli öğretim ve kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ulaşılması hedeflenen cebir başarısının sağlanması ancak belirlenen standartlara uygun öğretim programlarının hazırlanıp uygulanmasıyla gerçekleşeceğini belirtmişlerdir.

Santos (1997) yaptığı araştırmada; Aveiro üniversitesinde 1997/1998 ve 1998/1999 öğretim yıllarında elektronik ve telekomünikasyon bölümlerinde görselleştirme ile ilgili ders sunulduğunu ve bu görselleştirme dersinin içeriği, gelişimi ve derste kullanılan yöntemlerden bahsetmiştir. Görselleştirmenin çok önemli bir pozisyona gelmeye ve birçok alanda kullanılmaya başladığını belirtmiştir. Yazar, bu dersin içeriğini ve yöntemlerini belirlerken yeteri kadar kitap ve doküman olmadığı için süreçte zorluklar yaşadığını ifade etmiştir.

Yukarıdaki çalışmaları özetleyecek olursak öğrenciler tarafından anlaşılması zor ve soyut olan matematik kavramlarının öğretilmesinde çeşitli yollarla yapılan görselleştirme ve somutlaştırma etkinliklerinin öğrencilerin matematik başarılarına olumlu katkı yaptığı ifade edilmiştir. Ayrıca, bu şekilde öğretim yapılan öğrencilerin matematiksel bilgilerinin kavramsal boyutta olduğu için bilgilerinin daha kalıcı olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin matematiğe karşı sahip oldukları ön yargıların değiştiği ve matematiği daha eğlenceli bir ders olarak algılamaya başladıkları da görülmüştür.

Bu çalışmalara göre; soyut olan matematik kavramları öğretilirken ne kavramlar öğrencilere direkt soyut formda ne de somuttan soyuta keskin bir geçişle verilmelidir. Bunun aksine somuttan soyutta giderken yarı somut ve yarı soyut ara formlar olarak öğrencilere verilerek aşamalı olarak soyut kavrama ulaşılması gerektiğini

belirtmişlerdir. Ayrıca, bu şekilde öğretim yapılan öğrencilerin hem kavramsal ve hem de işlemsel boyutta daha az hata yaptıkları ifade edilmiştir.

Ayrıca, bu şekilde yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını da olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür. Bu yüzden, öğretmenlerin, kavramların öğrenciler tarafından istenilen şekilde anlaşılabilmesi için çok fazla alıştırmaya, ödev ve tekrar yerine kavramların görsel temsillerine yer vermeleri önerilebilir. Bunlara ek olarak, okullardaki öğretim sisteminin hedefleri işlemsel bilgiden çok kavramsal bilgiyi öğretmeye yönelik olması gerektiği de önerilebilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Araştırmanın yöntem bölümünde araştırmada kullanılan bilimsel yaklaşımın yani “araştırma modeli”, araştırmanın “evren ve örneklem”i, “veriler ve toplanması” ile “verilerin çözümlenmesi ve yorumu” gibi ayrıntılar açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, farklı iki öğretim yönteminin (somut-yarı somut/soyut-soyut ve geleneksel öğretim yöntemi) etkililiğinin belirlenmesi amacıyla deneysel araştırma modellerinden yarı deneme (quasi-experimental) modellerinin bir alt kolu olan " ön test-son test eşitlenmemiş kontrol grubu deseni" esas alınmıştır (Karasar, 2010).

Ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model; eğitim araştırmalarında grupların yansız atanmasının zor olduğu durumlarda kullanılır. Cinsiyet, sosyo-ekonomik durum ve öğrencilerin devam ettikleri şubeler önceden bilinmektedir ve bu değişkenlerin araştırmayı gerçekleştirilen kişi tarafından değiştirilmesi söz konusu değildir. Bu yöntemde; gruplara önce bir ön test uygulanır; sonra bu grupların bir tanesi üzerinde etkisi araştırılmak istenen yöntem ile uygulama yapılır ve uygulama sonunda her iki gruba da son test uygulanır (Tablo 3.1). Bu model gerçek deneme modelleri içerisinde yer alan ön test-son test kontrol gruplu desenden tek farkı gruplarının yansız atanmamasıdır (Tanrıoğen, 2009). Fakat bu modelde hangi grubun deney hangisinin kontrol grubu olacağı yansız atama ile gerçekleştirilir (Karasar, 2010).

Tablo 3.1.

Ön Test-Son Test Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Desen

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test
G ₁	O _{1,1}	X ₁	O _{1,2}
G ₂	O _{2,1}	X ₂	O _{2,2}

G₁: Somut-yarı somut/soyut-soyut Öğretim Tekniğinin Uygulandığı Deney Grubu

G₂: Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Uygulandığı Kontrol Grubu

O_{1,1}:Deney Grubuna Uygulanan Ön Testler

O_{2,1}: Kontrol Grubuna Uygulanan Ön Testler

X₁: Somut-yarı somut/soyut-soyut Öğretim Tekniği

O_{1,2}: Deney Grubuna Uygulanan Son Testler

O_{2,2}: Kontrol Grubuna Uygulanan Son Testler

Bu çalışmada kullanılan deneysel yöntem Tablo 3.2 'de açıklanmıştır.

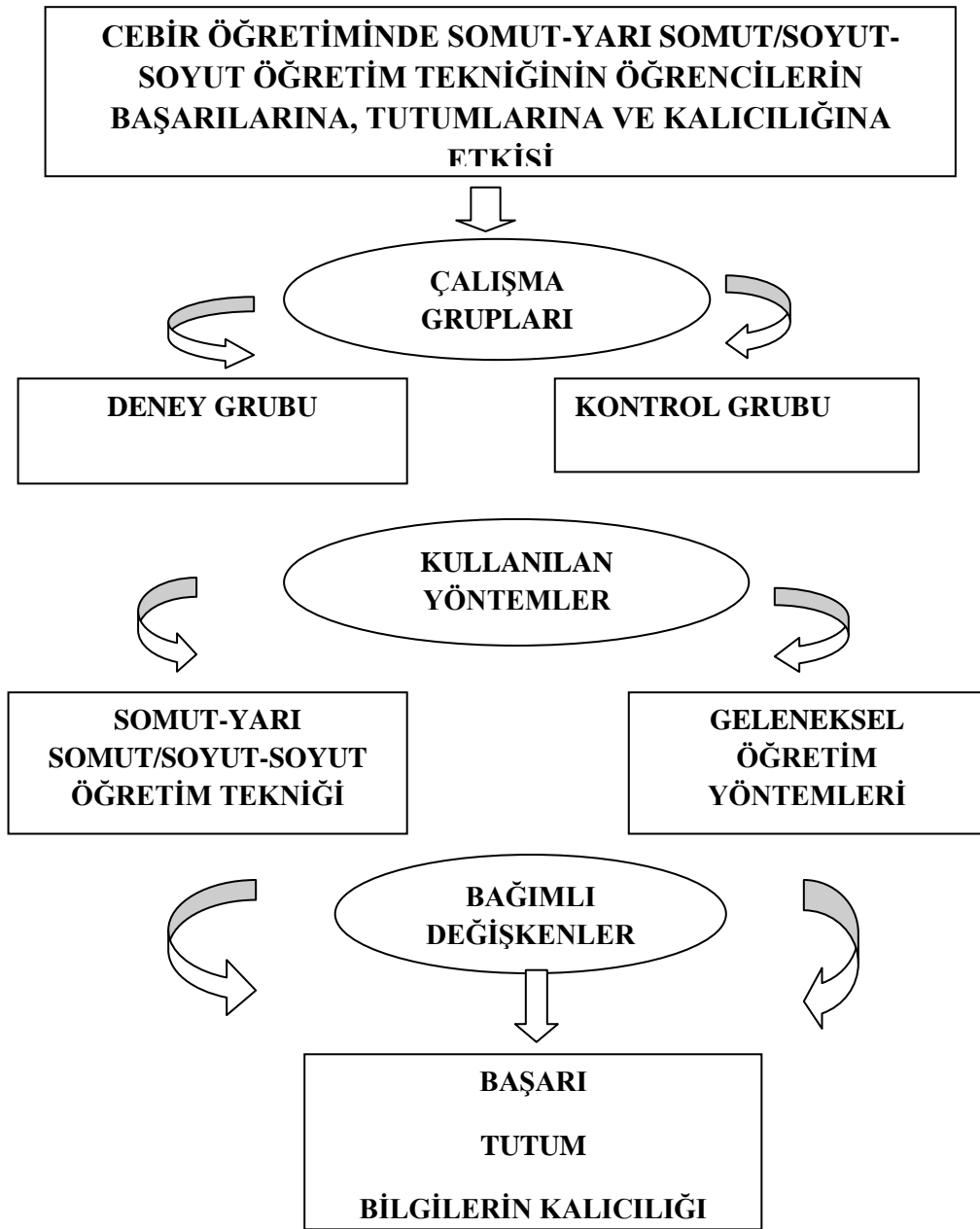
Tablo 3.2.

Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Deney Öncesi	Uygulama	Deney Sonrası
Deney Grubu	<ul style="list-style-type: none"> • Cebir Bilgi Testi (Ön Test) • Matematik Tutum Ölçeği (Ön Test) 	Somut-Yarı-Somut/Soyut-Soyut Öğretim Tekniği	<ul style="list-style-type: none"> • Cebir Bilgi Testi (Son Test-Kalıcılık Testi) • Matematik Tutum Ölçeği (Son Test)
Kontrol Grubu	<ul style="list-style-type: none"> • Cebir Bilgi Testi (Ön Test) • Matematik Tutum Ölçeği (Ön Test) 	Geleneksel Öğretim Yöntemi	<ul style="list-style-type: none"> • Cebir Bilgi Testi (Son Test-Kalıcılık Testi) • Matematik Tutum Ölçeği (Son Test)

Araştırmada uygulama sürecine geçilmeden önce deney ve kontrol grupları arasında çalışmamızı etkileyebilecek farkların olup olmadığını kontrol etmek amacıyla; öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait kazanımlarla ilgili bilgi düzeylerini ortaya çıkarabilmek ve matematiğe karşı olan tutumlarını tespit etmek amacıyla ön test olarak cebir bilgi testi ve matematik dersi tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulama yapıldıktan sonra son test olarak cebir bilgi testi ve matematik dersi tutum ölçeği deney ve kontrol

grubundaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır. Yine; somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin, cebir öğrenme alanına ait kazanımlarla ilgili kavramların kalıcı öğrenmeye etkisinin oluşup oluşmadığını kontrol etme amacıyla cebir bilgi testi son test olarak uygulandıktan yaklaşık üç ay sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilere kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Çalışmanın genel çerçevesi aşağıdaki diyagramda özetlenmiştir



Şekil 3.1. Araştırmanın genel çerçevesi

3.2. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmada yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıdaki gibidir

3.2.1. Bağımsız Değişkenler

Uygulama aşamasında kullanılan öğretim yöntemleri yani somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ve geleneksel öğretim yöntemi çalışmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır.

Somit-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği; Dienes'in dinamiklik öğrenme ilkesi ve somut-resimlendirme-soyut (Concrete-to-representational-to-abstract: CRA) öğretim tekniğine dayanmaktadır. Ayrıca, somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin geliştirilmesinde birçok çağdaş öğretim yöntem-tekniğinde olduğu gibi somuttan soyuta öğretim ilkesi dikkate alınmıştır.

Geleneksel öğretim yöntemi; MEB kılavuz öğretmen kitabında yer alan öğretim faaliyetleri dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Yani sadece düz anlatım tekniği kullanılmamıştır. Somutlaştırma ve görselleştirme de yapılmıştır.

3.2.2. Bağımlı Değişkenler

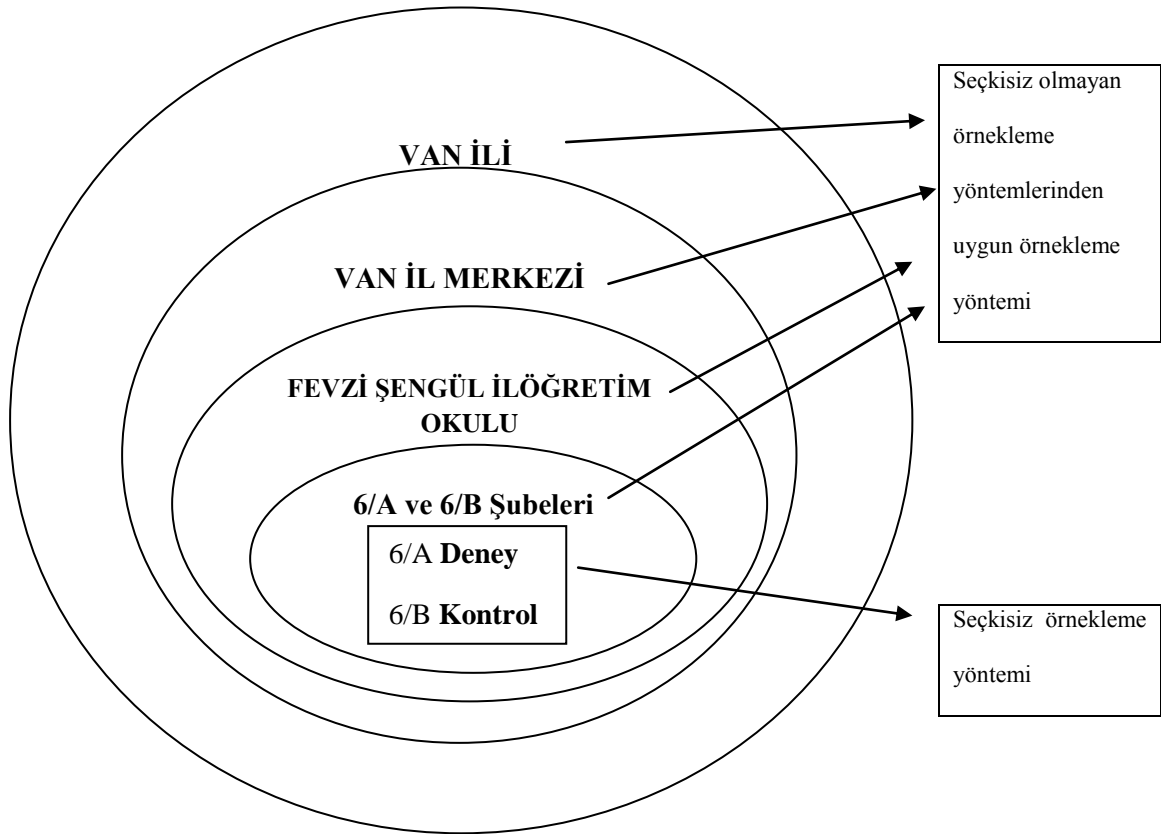
Öğrencilerin matematik dersi cebir öğrenme alanı ile ilgili başarıları, matematiğe yönelik tutumları, cebir öğrenme alanı ile ilgili kalıcı ve etkili öğrenmeleri çalışmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır.

3.3. Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemini, Van merkezde bulunan Fevzi Şengül İlköğretim Okulunun 6-A ve 6-B şubelerinde öğrenim gören kırk öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama 2010-2011 eğitim- öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir.

6-A şubesi somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin kullanılacağı deney grubu; 6-B şubesi ise geleneksel öğretim yönteminin kullanılacağı kontrol grubu olarak basit yansız atama ile belirlenmiştir. Araştırmanın gerçekleştirileceği okul belirlenirken seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Yani okulun seçiminde araştırmacının uygulama okuluna kolay şekilde ulaşabilmesi ve Milli Eğitim M¼d¼rl¼klerinin gerekli kıldığı yasal y¼k¼ml¼l¼kler, yasal izinler ve resmi işlemler dikkate alınmıştır. Araştırmanın geręekleřtirildiđi 6-A ve 6-B şubeleri belirlenirken toplam d¼rt şube arasından seçkisiz olmayan ¼rnekleme y¼ntemlerinden uygun ¼rnekleme y¼ntemi kullanılmıştır. Bunun nedeni ise ders sorumlusu ¼đretmenin bu şubelerde uygulamanın geręekleřtirilmesini uygun bulmasıdır. Deney ve kontrol grupları oluşturulurken ise seçkisiz atama dikkate alınmıştır. ¼rneklem oluşturulma s¼recinde izlenen genel s¼reę aşağıdaki diyagramda g¼sterilmiřtir.



Şekil.3.2. Araştırma ¼rnekleminin Oluşturulması S¼reci

3.4. Veri Toplama ve Araçları

Araştırmada ¼đrencilerin cebir ¼đrenme alanına ait başarılarını ve bilgilerinin kalıcılığını tespit etmek amacıyla cebir bilgi testi ve matematiğe olan tutumlarını belirlemek amacıyla matematik tutum ¼lęeđi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Cebir Bilgi Testi uygulama başlamadan önce ön test, uygulama yapıldıktan sonra son test ve son test uygulanmasından yaklaşık üç ay geçtikten sonra kalıcılık testi olmak üzere deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tamamına uygulanmıştır. Matematik Tutum Ölçeği ise; uygulamadan önce ön test ve uygulamadan sonra son test olmak üzere araştırma örneklemindeki öğrencilere iki defa uygulanmıştır.

3.4.1. Cebir Bilgi Testi (CBT)

Cebir bilgi testi, toplam sekiz adet sorudan oluşmaktadır. Testin değerlendirilmesinde kullanılan puan ölçütleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Cebir bilgi testinin değerlendirilmesinde; sorulara verilen doğru cevaplar için ‘‘iki’’ puan, kısmen doğru cevap verilmesi halinde ‘‘bir’’ puan ve yanlış ya da boş cevap verildiğinde ise ‘‘sıfır’’ puan olarak değerlendirilmiştir. Bu puanlama sistemine göre herhangi bir öğrencinin bu testten alacağı en yüksek puan 16’dır.

Tablo 3.3.

Öğrencilerin Cevap Kategorileri ve Bu Kategorilere Karşılık Gelen Puan Değerleri

Cevap Kategorisi	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız
Puan Değeri	2	1	0	0

Cebir bilgi testi; belirli duruma uygun cebirsel ifadeyi yazabilme (1. ve 2. sorular), eşitlik korunumunu modelle gösterme ve açıklama (3. ve 4. sorular), denklemleri açıklama ve probleme uygun denklem yazabilme (5. ve 6. sorular), birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözebilmeyi (7. ve 8. sorular) gerektiren sorulardan oluşmaktadır.

Cebir bilgi testini oluşturan soruların sahip oldukları alt öğrenme alanları, kazanımlara göre dağılımları ve ilgili kazanımları Tablo 3.4’te verilmiştir.

Tablo 3.4.

Cebir Bilgi Testini Oluşturan Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı

ALT ÖĞRENME ALANI	SORULAR	KAZANIM NO	KAZANIMLAR
CEBİRSEL İFADELER	Soru 1	Kazanım 1	Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.
	Soru 2		
EŞİTLİK VE DENKLEM	Soru 3	Kazanım 2	Eşitlik korunumunu modelle gösterir ve açıklar.
	Soru 4		
	Soru 5	Kazanım 3	Denklemleri açıklar, probleme uygun denklemi kurar.
	Soru 6		
	Soru 7		
	Soru 8	Kazanım 4	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.

Cebir bilgi testi oluşturulmadan önce, ilköğretimde cebir konusunun öğretimi ile ilgili yapılmış çalışmalara ulaşmak için literatür araştırması yapılmıştır. İlgili literatür ve kaynaklar incelendikten sonra yaklaşık yirmi tane soru derlenmiştir. Bu yirmi soru incelenmek üzere matematik eğitimi alanında uzman akademisyenlere verilmiştir. Bu alanda uzman olan kişilerin görüşlerine dayalı olarak gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra sekiz adet sorudan oluşan Cebir Bilgi Testi oluşturulmuştur.

Altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki bilgi düzeyini ölçmek için geliştirilen Cebir Bilgi Testinin geçerliği için matematik eğitimi alanında uzman üç öğretim üyesi ve iki matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Ayrıca CBT'nin dil açısından incelenmesi için bir Türkçe öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak CBT'ne son şekli verilmiştir.

Bu şekilde oluşturulan cebir bilgi testi, daha önce bu dersi alan yedinci sınıf öğrencilerine uygulanarak elde edilen veriler PASW Statistics Data Editor Paket Programı kullanılarak güvenilirlik analizi yapılmış ve testin cronbach alfa güvenilirlik

katsayısı 0.71 olarak bulunmuştur. Tablo 3.5'te kazanımlara ait belirtke tablosu yer almaktadır.

Tablo 3.5.

Cebir Öğrenme Alanına Ait Kazanımların Belirtke Tablosu

ÖĞRENME BASAMAKLARI		BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	SENTEZ	SORU SAYISI
Cebirsel İfadeler	1.Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.		1,2				2
	2.Eşitlik korunumunu modelle gösterir ve açıklar.		3	4			2
Eşitlik ve Denklem	3.Denklemi açıklar, probleme uygun denklemi kurar.			5,6			2
	4.Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer			7	8		2

3.4.2. Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)

Bu araştırmada kullanılan matematik tutum ölçeği; Nazlıçipek ve Ertkin (2002) tarafından ilköğretim okullarında öğrenim gören öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla hazırlanan bir bildiriden alınmıştır.

Matematik tutum ölçeği daha önce geliştirilmiş (Erol, 1989) tutum ölçeğinin kısaltılması amacı ile hazırlanmıştır. (Erol, 1989) tarafından hazırlanan “Prevalance and correlates of math anxiety in Turkish high school students” adlı yüksek lisans çalışmasında yer alan ilk anket lise öğrencilerine yönelik, birçok boyut ve fazla sayıda madde olmasından dolayı ilköğretim öğrencilerinin dikkatinin sonlara doğru dağıldığı gözlenmiştir. Bu açıdan uygulanmasının daha kolay olması için kısaltılmış matematik tutum ölçeği geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur (Nazlıçipek ve Ertkin, 2002).

Kısaltılmış tutum ölçeği için matematiğin önemi, algılanan matematik başarı düzeyi, matematik derslerine karşı olan ilgi olmak üzere üç boyutla ilgili 25 madde oluşturulmuştur. Anket, geçerlik- güvenilirlik tespiti için 234 ilköğretim öğrencisine uygulanmıştır ve cronbach alpha (α) güvenilirlik katsayısı 0.74 bulunmuştur. Madde toplam korelasyonu düşük olan 5 madde anketten çıkartılmış ve anket 20 maddeye indirilmiştir. Anketin bu son hali 378 ilköğretim öğrencisine uygulanmış, tekrar güvenilirlik-geçerlik tespiti yapılmıştır. Cronbach Alpha (α) güvenilirlik katsayısı 0,8413 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak anketin ilköğretim öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının ölçülmesinde kullanılabileceğine karar kılınmıştır (Nazlıçipek ve Ertkin, 2002).

Kısaltılmış matematik tutum ölçeğinin 20 maddelik son halinin sahip olduğu boyutlar ve bu boyutlara ait maddeler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.6.

Tutum Ölçeğinin Boyutları ve İlgili Maddeler

BOYUT	İLGİLİ MADDELER
Matematikte algılanan başarı düzeyi	3,6,7,13,14,19
Matematiği algılamanın yararları	10,11,15,16,18
Matematik dersine olan ilgi	1,2,4,5,8,9,12,17,20

Matematik tutum ölçeği maddelerinin başlangıçta hedeflenen boyutlarda toplanıp toplanmadığını görmek amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Ölçek maddelerinin planlandığı gibi üç boyuta uyumlu hale getirilmeye çalışıldığında varyansın yüzde 45’ nin açıklanabilirliği ve maddelerin başlangıçta belirtilen boyutlara tam bir paralellik

sağlayamadığı görülmüştür. Sonuçlar dört faktör olarak incelendiğinde hedeflenen boyutlarla daha fazla paralellik göstermiş ve varyansın açıklanabilirliği yüzde 45'ten yüzde 52' ye çıkmıştır. Burada matematiğe olan ilgi boyutuna ait maddelerin iki faktörde toplandığı görülmüştür (Nazlıçipek ve Ertkin, 2002).

Ölçeğin geçerliği için faktör analizine ek olarak, öğrencilerin tutum puanlarıyla matematik dersinden aldıkları not arasındaki ilişkiye bakılmış ve bu değer 0,363 olarak bulunmuştur. Bu değer istatistiksel olarak 0,01 değerine dikkate alındığında manidar görülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalar (Cheung, 1988; Erkin, 1993; Ethington ve Wolfe, 1986; Minato ve Yanese, 1984) ile tutarlılık içinde olan bu sonuç ölçeğin yapı geçerliğine ilişkin bir ipucu olarak kabul edilmiştir (Nazlıçipek ve Ertkin, 2002).

3.5. Araştırmanın Uygulanması

Bu çalışma, 2010-2011 öğretim yılının ikinci yarıyılında üç hafta süreyle Van merkezde yer alan Fevzi Şengül İ.Ö.O altıncı sınıfta okuyan toplam kırk öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada iki farklı öğretim yönteminin (somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği, geleneksel öğrenme yöntemi) , altıncı sınıf matematiğinin öğrenme alanı olan cebire ait kavramların öğrenilmesindeki etkililikleri araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Daha sonra deney grubunda somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak ders işlenmiştir.

Deney ve kontrol grupları arasında, cebir konusu ile ilgili kavramların anlaşılması, matematiğe karşı tutumları ve kalıcı öğrenmenin sağlanması açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olup olmadığını araştırmak amacıyla, uygulama yapılmadan önce ön test olarak cebir bilgi testi ve matematik dersi tutum ölçeği uygulanmıştır. Bu ön test uygulamalarından sonra her iki grupta da uygulama çalışmalarına başlanmıştır. Her iki gruptaki uygulama üç hafta boyunca ve haftada dört ders saatini kapsayacak şekilde araştırmacı tarafından altıncı sınıf matematik dersinin öğretim programı doğrultusunda yürütülmüştür.

Uygulama yapıldıktan sonra son test olarak cebir bilgi testi ve matematik dersi tutum ölçeği deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır. Yine; somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği, öğrencilerin cebir ile ilgili kavramların

kalıcı bir şekilde öğrenilip öğrenilmediğini kontrol etme amacıyla son test uygulamasından yaklaşık üç ay sonra cebir bilgi testi deney ve kontrol grubundaki öğrencilere tekrar uygulanmıştır.

3.5.1. Araştırmanın Uygulama İşlemlerinin Aşamaları

1. Araştırmacı, Van merkez Fevzi Şengül İlköğretim Okulundaki matematik öğretmenleri ve idarecilerle görüşükten sonra araştırmanın gerçekleşeceği okul olarak belirlenmiştir.
2. Van İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için gerekli izinler alınmıştır (EK-3).
3. Ön test, son test ve kalıcılık uygulaması olarak kullanılacak 8 tane sorudan oluşan cebir bilgi testi geliştirilmiştir (EK-1).
4. Cebir bilgi testinin geçerliğini kontrol etmek için matematik eğitimi alanında üç akademisyen, iki ilköğretim matematik öğretmeni ve testin dil açısından incelenmesi için bir Türkçe öğretmenin görüşleri alınmıştır.
5. Gerekli yasal izinler alındıktan sonra cebir bilgi testinin güvenilirliğini test etmek için yedinci sınıf öğrencilerine pilot uygulama yapılmıştır.
6. Cebir bilgi testinin geçerlik ve güvenilirlik istenilen düzeyde çıktıktan sonra veri toplama aracı olarak kullanılması kararlaştırılmıştır.
7. Tutum ölçeği olarak, daha önce geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiş bir matematik tutum ölçeği kullanılmıştır (Nazlıççek ve Ertkin, 2002).
8. Deney grubuna somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine göre yapılacak uygulamada kullanılacak öğretim materyalleri, ders planları ve gerekli araç-gereçler hazırlanmıştır.
9. Uygulamanın yapılacağı gruplar okulun şartlarına göre iki şube olarak seçilmiştir.
10. Bu iki şubeden biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere rastgele atanmıştır.
11. Uygulamadan önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak Cebir Bilgi Testi ve Matematik Tutum Ölçeği uygulanmıştır.
12. Deney grubuna somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine göre, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle öğretim yapılmıştır.

13. Uygulamadan sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak Cebir Bilgi Testi ve Matematik Tutum Ölçeği uygulanmıştır.
14. Son test uygulandıktan yaklaşık üç ay sonra ise Cebir Bilgi Testi kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

3.5.2. Deney Grubundaki Öğrencilere Yapılan Ders Uygulamaları

1. Araştırmanın uygulanması 12 saat yani 3 hafta sürmüştür.
2. Deney grubuna somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine göre öğretim yapılmıştır.
3. Uygulama esnasında kavramların direk soyut ya da direk somuttan soyuta verilmesinden ziyade somut, yarı somut ve soyut formların aşama aşama verilmesine dikkat edilmiştir.
4. Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine göre öğretim yapılan deney grubuna somut materyaller, çeşitli nesnelere, objelere ve resimler kullanılmıştır.
5. Kavramların öğrencilere direk verilmesi yerine öğrencilerin kavramları kendilerinin bulmaları sağlanmıştır.
6. Deney grubu ders planları eklerde yer almaktadır (EK-4, EK-5 ve EK-6).

3.5.3. Kontrol Grubundaki Öğrencilere Yapılan Ders Uygulamaları

1. Kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak öğretim yapılmıştır. Geleneksel öğretim yöntemi ile kastedilen MEB tarafından hazırlanan öğretmen kılavuz kitabına göre yapılan öğretim faaliyetleri ifade edilmektedir. Düz anlatım, soru cevap, model kullanma, somutlaştırma ve tartışma teknikleri kullanılmıştır. Kavramlar öğrencilere verilirken somuttan soyutta birden fazla formun olduğu aşamalı bir süreç izlenmiştir. Somutlaştırma ve görselleştirme yapılmıştır.
2. Araştırmanın uygulanması 12 ders saati yani 3 hafta sürmüştür.
3. Öğrenciler arasında yarışma havası yani rekabet ortamı oluşturulmuştur.
4. Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri amacıyla konu bitiminde ek sorular çözülmüştür.
5. Kontrol grubu ders planları MEB altıncı sınıf öğretmen kılavuz kitabında mevcuttur.

İlköğretim altıncı sınıf cebir öğrenme alanı konularının işlenmesinde ağırlıklı olarak somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin kullanıldığı deney grubuna uygulanan ders programı aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Kontrol grubu ders planları MEB altıncı sınıf öğretmen kılavuz kitabında yer aldığı için sadece deney grubu öğrencilerinin ders planlarına yer verilmiştir.

Tablo 3.7.

Birinci Haftada Deney Grubuna Uygulanan Ders Programı

	<p>Kazanım1: Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.</p>
1.Ders	<p>Cebirsel ifadenin bileşenleri olan değişken ve işlem kavramlarının öğrencilerin zihninde oluşturmaya yönelik hazırlayıcı ön etkinlikler somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine göre gerçekleştirildi. Böylelikle öğrencilerin hazır bulunuşlukları görüldü ve yeterli seviyeye getirilmeleri sağlandı.</p>
1.Hafta	<p>Cebirsel ifade kavramının somut formlarından başlanarak soyut formlara doğru giden bir aşamada kavramın çeşitli temsilleri öğrencilere verildi. Yapılan öğrenme etkinlikleri ile öğrencilerin kavramı kendilerinin tanımlamaları sağlandı. Yani, matematiksel kavramın soyut hali öğrencilere direkt verilmedi.</p>
3.Ders	<p>Cebirsel ifade kavramını daha iyi anlamaları için somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine uygun çeşitli alıştırmalar ve etkinlikler gerçekleştirildi (EK-4).</p>
	<p>Kazanım2: Eşitlik korunumunu modelle gösterir ve açıklar.</p>
4.Ders	<p>Eşitlik kavramına yönelik öğrencilerin ön bilgi düzeyleri belirlendi. Öğrenciler hazır hale getirildiğinde eşitlik kavramı öğrencilere somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ile öğretildi. Daha sonra öğrencilerin eşitlik korunumunu modellemesine yönelik etkinlikler yapıldı.</p>

Tablo 3.8.

İkinci Haftada Deney Grubuna Uygulanan Ders Programı

1.Ders	<p>Kazanım3: Denklemi açıklar, probleme uygun denklemi kurar.</p> <p>Cebirsel ifade ve eşitlik kavramının öğrenilmesinden sonra öğrencilere denklem örnekleri gösterildi. Öğrenciler karşılaştıkları bu örneklerden yola çıkarak denklem kavramının tanımına ulaştılar. Denklem ne olduğunu öğrenen öğrencilere verilen denklemlere uygun problem yazma öğretildi.</p>	
2.Hafta	2.Ders	<p>Eşitlik korunumunun modellenmesi ve denkleme uygun problem kurmaya yönelik, somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine uygun etkinlikler gerçekleştirildi ve alıştırmalar çözüldü (EK-5).</p>
3.Ders	<p>Kazanım4: Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.</p> <p>Denklemleri kurmayı ve denkleme uygun problem yazmayı öğrenen öğrencilere birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözme becerisi somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine uygun olarak öğretildi.</p>	
4.Ders	<p>Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözme becerisi somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine uygun etkinlik ve alıştırmalar yardımıyla pekiştirildi (EK-6).</p>	

Tablo 3.9.

Üçüncü Haftada Deney Grubuna Uygulanan Ders Programı

1.Ders	Cebir öğrenme alanında yer alan konulardaki kazanımlara yönelik genel bir tekrar yapılmıştır.
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

2.Ders	Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine göre cebir öğrenme alanında yer alan konulardaki kazanımlara uygun genel etkinlik ve alıştırmalar yapılarak öğrenmeler pekiştirilmiştir.
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.Ders	Uygulama yapıldıktan sonra öğrencilerin cebir öğrenme alanında yer alan konulardaki öğrenme durumlarını belirlemek amacıyla son test olarak cebir bilgi testi (CBT) deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.Ders	Uygulama yapıldıktan sonra öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını belirlemek amacıyla son test olarak matematik tutum ölçeği (MTÖ) deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır.
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.Hafta

3.6. Verilerin Analizi

Cebir bilgi testi değerlendirilirken öğrencilerin verdiği cevaplar dört kategoriye ayrılarak incelenmiştir. Bu kategoriler Doğru, Kısmen Doğru, Yanlış, Cevapsızdır. Belirlenen kategorilere göre öğrencilerin verdiği cevaplar incelenerek elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Doğru: Öğrencilerin soruya tam ve istenilen formatta cevap vermesi.

Kısmen Doğru: Öğrencilerin cevaplarının, sorulan soru ile ilgili bilimsel bilgilerin bir kısmını içermesi. İşlem hatası, eksik bilgi veya sonuca ulaşamamak.

Yanlış: Öğrencilerin sorulan soruda, tamamen yanlış yaklaşımla elde ettiği cevaplar.

Cevapsız: Öğrencilerin sorulan soruya hiçbir cevap vermemesi.

Cebir bilgi testinin puanlaması Tablo 3.3'te olduğu gibidir.

Matematik tutum ölçeğine ait puanlama cetveli aşağıdaki çizelge 3.10'da olduğu gibidir.

Tablo 3.10.

Matematik Tutum Ölçeği Cevap Kategorileri ve Bu Kategorilere Karşılık Gelen Puan Değerleri

Seçenekler	Olumlu Maddeler İçin	Olumsuz Maddeler İçin
	Puanlama	Puanlama
Asla	1	5
Nadiren	2	4
Bazen	3	3
Sık Sık	4	2
Her Zaman	5	1

Veri toplama araçlarından elde edilen veriler PASW Statistics Data Editor Paket Programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmanın deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin mevcut sayısının 30'dan az olmasından dolayı normal dağılım olma olasılığı az olduğu için non-parametric yani parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test-son test, son test-kalıcılık testi, ön tutum-son tutum puanları arasındaki ilişkiyi incelemek için bağımlı(dependent) örneklem için kullanılan parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Aynı şekilde, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin CBT ön test-son test, son test-kalıcılık testi, ön tutum-son tutum puanları arasındaki ilişkiyi incelemek için de Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır

Deney ve kontrol gruplarının ön test, son test, kalıcılık testi, erişim puanları, ön tutum puanları ve son tutum puanları arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla bağımsız (independent) örneklem için kullanılan parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde verilerin istatistiksel analizleri sonucu ortaya çıkan bulgular ve bu bulguların değerlendirilmesine yer verilmiştir. Deney ve kontrol grupları için kurulan hipotezler test edilip sonuçları analiz edilmiştir. Hipotezlerin test edilmesinde parametrik olmayan testlerden "Mann WhitneyU Testi" ve "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" kullanılmıştır. Bu çalışmada; istatistiksel analizler PASW Statistics Data Editor Paket programı kullanılarak yapılmıştır. Bu testlerde yer alan "p", farkın anlamlılık düzeyini, "ss"; standart sapma, "Sd", serbestlik derecesini ve "N"; gruplardaki kişi sayısını ifade etmektedir.

Cebir öğrenme alanı ile ilgili konularının öğretiminde kullanılan yöntem ve tekniklerin (somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği, geleneksel öğretim yöntemi) etkililiğini araştırmak amacıyla deney ve kontrol grupları oluşturuldu. Deney ve kontrol gruplarının anlatılan konulardaki bilgi düzeylerinin ve matematiğe karşı tutumlarının birbirine yakın olup olmadığını araştırmak için uygulama yapılmadan önce cebir bilgi testi ve matematik tutum ölçeği çalışma kapsamındaki bütün öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Bu testlerin uygulanması sonucunda elde edilen veriler analiz edilerek aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim yöntemi ile öğrenim gören deney grubu ve geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin cebir bilgi testi ön test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için parametrik olmayan testlerden "Mann Whitney U testi" kullanılmıştır. Öğrencilerin CBT ön testten aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları, sıra toplamları ve anlamlılık değeri Tablo 4.1' de verilmiştir.

Tablo 4.1.

Deney ve Kontrol Gruplarının Cebir Bilgi Testi Ön Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	U	p
Deney	21	19,48	409,00	178,00	0,527
Kontrol	19	21,63	411,00		

Tablo 4.1 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin cebir bilgi testinden aldıkları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı söylenebilir ($U=178,00$; $p= 0,527 >0.05$). Bu istatistiğe dayanarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi cebir öğrenme alanına ait kazanımlara yönelik bilgilerinin birbirine yakın olduğu ifade edilebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ölçeği ön testinden aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları, sıra toplamları ve anlamlılık değeri Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	U	p
Deney	21	20,31	426,50	195,500	0,914
Kontrol	19	20,71	393,50		

Tablo 4.2 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematik tutum ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür ($U=195,500$; $p= 0,914 >0.05$). Bu istatistiğe dayanarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi matematiğe yönelik tutumlarının birbirine yakın olduğu ifade edilebilir.

Yukarıdaki verilere göre, deney grubu ile kontrol grubu arasında, anlatılacak konularla ilgili bilgi seviyeleri ve matematiğe karşı tutumları arasında önemli bir farklılığın olmadığı söylenebilir. En azından ders anlatımını bir grubun lehine çevirebilecek bir farkın olmadığı söylenebilir. Yani, çalışmamızda oluşturduğumuz deney grubu ile kontrol grubunun homojen bir yapı oluşturduğunu söyleyebiliriz. Araştırmada oluşturduğumuz hipotezlerin test edilmesi ile elde edilen sonuçlar sırası ile aşağıda verilmiştir.

4.1. Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarıları İle İlgili Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin cebir başarılarına ait bulgulara yer verilmiştir. Önce, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin CBT son test puanları karşılaştırılmasına ait bulgulara yer verilmiştir. Daha sonrada deney grubu CBT ön test-son test ve kontrol grubu CBT ön test-son test karşılaştırılmasına ait bulgulara yer verilmiştir ve başarıya ait tüm bulgular iki tabloda özetlenmiştir.

4.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarılarının Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular (CBT Son Test)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cebir bilgi testi son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Öğrencilerin CBT son testten aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları, sıra toplamları ve anlamlılık değeri Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3.

Deney ve Kontrol Gruplarının Cebir Bilgi Testi Son Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	U	p
Deney	21	25,31	531,50	98,500	0,006
Kontrol	19	15,18	288,50		

Tablo 4.3'te görüldüğü gibi somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği kullanılarak ders anlatılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemi

kullanılarak ders anlatılan kontrol grubu öğrencilerinin; anlatılan konulardaki başarı ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmaktadır ($U=98,500$; $p= 0,006 <0.05$). Ayrıca öğrencilerin sıra ortalamaları ve sıra toplamları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sıra ortalamasının (25,31) kontrol grubu öğrencilerinin (15,18) sıra ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının başarıları arasındaki anlamlı farklılığın desteklenmesi için grupların erişim puanları da karşılaştırılmaya tabi tutulmuştur.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cebir bilgi testi erişim puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Öğrencilerin CBT son testten aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları, sıra toplamları ve anlamlılık değeri Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4.

Deney ve Kontrol Gruplarının Cebir Bilgi Testi Erişim Puanlarının Mann-Whitney U Testi

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	U	p
Deney	21	25,52	536,00	94,000	0,004
Kontrol	19	14,95	284,00		

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin cebir bilgi testinin erişim puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($U=94,000$; $p= 0,004 <0.05$). Ayrıca, öğrencilerin sıra ortalamaları ve sıra toplamları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sıra ortalamasının (25,52) kontrol grubu öğrencilerinin (14,95) sıra ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim yöntemi ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları CBT son test ve erişim puanlarına ait bulgulara dayanarak söylenebilir.

4.1.2. Deney Grubu Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarılarının Grupiçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular (CBT Ön Test-Son Test)

Deney grubu öğrencilerinin cebir bilgi testi ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Tablo 4.5'te deney grubu öğrencilerinin CBT ön test-son test puanlarının ortalamalarının karşılaştırılmasına ait bulgular verilmiştir.

Tablo 4.5.

Deney Grubundaki Öğrencilerin Cebir Bilgi Testi Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

CBT Son Test-Ön test	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1 ^a	1,50	1,50	-3,665	0,000
Pozitif Sıra	17 ^b	9,97	169,50		
Eşit(Ties)	3 ^c				

* Negatif sıralar temeline dayanır. **p<0.05

a.başarı son test<başarı ön test

b.başarı son test>başarı ön test

c.başarı son test=başarı ön test

Tablo 4.5'te görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin uygulanması öncesi CBT ön test puanları ve uygulama sonrası CBT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (z=-3,665; p=0.000< 0.05). Fark puanlarının sıra ortalamaları ve toplamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanları lehinde olduğu görülmektedir.

Ayrıca, CBT son testten deney grubunda yer alan 17 öğrenci CBT ön testten daha yüksek, 1 öğrenci daha düşük puan almış ve 3 öğrencinin ise puanı değişmemiştir. Bu sonuçlara göre, somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ile öğrenim gören deney

grubu öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kazanımlara ait başarılarını artırdığı görülmüştür.

4.1.3. Kontrol Grubu Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarılarının Grupçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular (CBT Ön Test-Son Test)

Kontrol grubu öğrencilerinin cebir bilgi testi ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Tablo 4.6’da kontrol grubu öğrencilerinin CBT ön test-son test puan ortalamalarına ilişkin analizler verilmiştir.

Tablo 4.6.

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cebir Bilgi Testi Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

CBT Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1 ^a	2,50	2,50	-3,025	0,002
Pozitif Sıra	12 ^b	7,38	88,50		
Eşit(Ties)	6 ^c				

* Negatif sıralar temeline dayanır. **p<0.05

a.başarı son test< başarı ön test

b.başarı son test>başarı ön test

c. . başarı son test =.başarı ön test

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi CBT ön test puanları ve uygulama sonrası CBT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (z=-3,025; p=0.002< 0.05). Fark puanlarının sıra ortalamaları ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanları lehinde olduğu görülmektedir.

Ayrıca, CBT son testten kontrol grubunda yer alan 12 öğrenci CBT ön testten daha yüksek, 1 öğrenci daha düşük puan almış ve 6 öğrencinin ise puanı değişmemiştir.

Bu sonuçlara göre, kontrol grubu öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kazanımlarına ait başarılarını artırdığı görülmüştür.

Öğrencilerin CBT testinden elde edilen başarı değişkenine ait bulguların tamamı Tablo 4.7 ve 4.8’de özetlenmiştir.

Tablo 4.7.

Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Ön Test ve Son Test Puanlarının Grupiçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Gruplar		N	z	P
Deney	Ön test	21	-3,665	,000
	Son test	21		
Kontrol	Ön test	19	-3,025	,002
	Son test	19		

Tablo 4.7’den deney grubu ($z=-3,665$; $p=0.000$) ve kontrol grubu ($z=-3,025$; $p=0.002$) öğrencilerinin CBT ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir. Fakat hangi grubun daha başarılı olduğunu söyleyebilmek için gruplar arası karşılaştırmalara bakmak gerekir. Tablo 4.8’de deney ve kontrol grubunun ön test ve son test puanlarının gruplar arası karşılaştırılmasına ait bulgular özetlenmiştir.

Tablo 4.8.

Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplar arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Gruplar		N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Ön Test	Deney	21	19,48	409,00	178,00	,0527
	Kontrol	19	21,63	411,00		
Son Test	Deney	19	25,31	531,50	98,500	,006
	Kontrol	19	15,18	288,50		

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ($U=-178,00$; $p=0,527$) arasında anlamlı bir farklılık yokken son test puanları ($U=98,500$; $p=,006$) arasında deney grubu lehine istatistiksel anlamlı bir farklılık meydana gelmiştir.

Bu bulgulara dayanarak; somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

4.2. Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumları İle İlgili Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ait bulgulara yer verilmiştir. Önce, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ son test puanları karşılaştırılmasına ait bulgulara yer verilmiştir. Daha sonrada deney grubu MTÖ ön test-son test ve kontrol grubu MTÖ ön test-son test karşılaştırılmasına ait bulgulara yer verilmiştir ve matematiğe yönelik tutum değişkenine ait tüm bulgular iki tabloda özetlenmiştir.

4.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumları İle İlgili Bulgular (MTÖ Son Test)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik tutum ölçeği son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Öğrencilerin MTÖ son testten aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları, sıra toplamları ve anlamlılık değeri Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	U	p
Deney	21	21,93	460,50	169,500	0,416
Kontrol	19	18,92	359,50		

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği kullanılarak ders anlatılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak ders anlatılan kontrol grubu öğrencilerinin; matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamaktadır ($U=169,500$; $p=0,416 >0.05$). Fakat öğrencilerin sıra ortalamaları ve sıra toplamları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sıra ortalamasının (21,93) kontrol grubu öğrencilerinin (18,92) sıra ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür.

4.2.2. Deney Grubu Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumlarının Grupçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular (MTÖ Ön test- Son Test)

Deney grubu öğrencilerinin matematik tutum ölçeği ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi kullanılmıştır.

Tablo 4.10’da deney grubu öğrencilerinin MTÖ ön test-son test puanlarının ortalamalarının karşılaştırılmasına ait bulgular verilmiştir.

Tablo 4.10.

Deney Grubundaki Öğrencilerin Matematiğe Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi

MTÖ Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	4 ^a	6,63	26,50	-2,935	0,003
Pozitif Sıra	16 ^b	11,47	183,50		
Eşit(Ties)	1 ^c				

* Negatif sıralar temeline dayanır. ** $p < 0.05$

a.tutum son test < tutum ön test

b.tutum son test > tutum ön test

c. tutum son test = tutum ön test

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin uygulanması öncesi MTÖ ön test puanları ve uygulama sonrası MTÖ son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. ($z=-2,935$; $p=0.003 < 0.05$). Fark puanlarının sıra ortalamaları ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanları lehinde olduğu görülmektedir.

Ayrıca, MTÖ son testten deney grubunda yer alan 16 öğrenci MTÖ ön testten daha yüksek, 4 öğrenci daha düşük puan almış ve 1 öğrencinin ise puanı değişmemiştir. Bu sonuçlara göre, somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiği söylenebilir.

4.2.3. Kontrol Grubu Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumlarının Grup içi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular (MTÖ Ön test- Son Test)

Kontrol grubu öğrencilerinin matematik tutum ölçeği ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Tablo 4.11’de kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ön test-son test puanlarının ortalamalarının karşılaştırılmasına ait bulgular verilmiştir.

Tablo 4.11.

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Matematik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

MTÖ Son tutum- Ön tutum	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	7 ^a	8,21	57,50	-0,901	0,367
Pozitif Sıra	10 ^b	9,55	95,50		
Eşit(Ties)	2 ^c				

* Negatif sıralar temeline dayanır. ** $p < 0.05$

a.son tutum < ön tutum

b.son tutum > ön tutum

c. son tutum =ön tutum

Tablo 4.11' de görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ön test puanları ve MTÖ son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($z=-0,901$; $p=0.367 > 0,05$).

Ayrıca, MTÖ son testten kontrol grubunda yer alan 10 öğrenci MTÖ ön testten daha yüksek, 7 öğrenci daha düşük puan almış ve 2 öğrencinin ise puanı değişmemiştir. Ayrıca, öğrencilerin MTÖ testinden elde edilen öğrencilerin tutum değişkenine ait bulguların tamamı Tablo 4.12 ve 4.13'te özetlenmiştir.

Tablo 4.12.

Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin MTÖ Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplar arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Gruplar		N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Ön Test	Deney	21	20,31	426,50	195,00	,914
	Kontrol	19	20,71	393,50		
Son Test	Deney	21	21,93	460,50	169,500	,416
	Kontrol	19	18,92	359,50		

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ön test puanları ($U=-195,00$; $p=0.914$) ve son test puanları ($U=169,500$; $p=,416$) arasında istatistiksel olarak herhangi bir grubun lehine anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir. Fakat hangi grubun daha başarılı olduğunu söyleyebilmek için grup içi karşılaştırmalara bakmak gerekir. Tablo 4.13'te deney ve kontrol grubunun MTÖ ön test ve son test puanlarının grup içi karşılaştırılmasına ait bulgular özetlenmiştir.

Tablo 4.13.

Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin MTÖ Ön Test ve Son Test Puanlarının Grup içi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Gruplar		N	z	P
Deney	Ön test	21	-2,935	,003
	Son test	21		
Kontrol	Ön test	19	-0,901	,367
	Son test	19		

Tablo 4.13'ten deney grubu öğrencilerinin MTÖ ön test-son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı fark varken ($z=-2,935$; $p=0.003$), kontrol grubu ($z=-0,901$; $p=0.367$) anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir.

Buradan, somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarına göre daha olumlu yönde değiştiği söylenebilir.

4.3. Cebirle İlgili Kavramlarının Öğrenciler Tarafından Kalıcı (Uzun Süreli) Öğrenilmesi ile İlgili Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığına ait bulgulara yer verilmiştir. Önce, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin CBT kalıcılık uygulama puanları karşılaştırılmasına ait bulgulara yer verilmiştir. Daha sonrada deney grubu CBT son test-kalıcılık uygulaması ve kontrol grubu CBT son test-kalıcılık uygulaması puanlarının karşılaştırılmasına ait bulgulara yer verilmiştir ve kalıcılığa ait tüm bulgular iki tabloda özetlenmiştir.

4.3.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Bilgilerinin Kalıcılıkları İle İlgili Bulgular (CBT Kalıcılık Uygulaması)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cebir bilgi testi kalıcılık uygulaması puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Öğrencilerin CBT kalıcılık

uygulamasından aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları, sıra toplamları ve anlamlılık değeri Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14.

Deney ve Kontrol Gruplarının Cebir Bilgi Testi Kalıcılık Uygulamasına Ait Puanların Mann-Whitney U Testi

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	U	p
Deney	21	24,86	522,00	108,00	0,011
Kontrol	19	15,68	298,00		

Tablo 4.14'te görüldüğü gibi somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği kullanılarak ders anlatılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak ders anlatılan kontrol grubu öğrencilerinin; CBT kalıcılık uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($U=108,00$; $p=0,011 < 0,05$). Ayrıca öğrencilerin sıra ortalamaları ve sıra toplamları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sıra ortalamasının (24,86) kontrol grubu öğrencilerinin (15,68) sıra ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Fakat CBT son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu için deney grubu öğrencilerinin daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiği söylenemez. Dolayısıyla, kalıcılık hakkında daha sağlıklı karar verebilmek için grup içi karşılaştırmalar yapılmıştır.

4.3.2. Deney Grubu Öğrencilerin Cebir Bilgilerinin Kalıcılığının Grup İçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular (CBT Son Test-Kalıcılık Uygulaması)

Deney grubu öğrencilerinin cebir bilgi testi son test-kalıcılık uygulaması puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Tablo 4.15'te deney grubu öğrencilerinin CBT son test-kalıcılık uygulaması puanlarının karşılaştırılmasına ait bulgular verilmiştir.

Tablo 4.15.

Deney Grubundaki Öğrencilerin CBT Son Test-Kalıcılık Uygulamasına Ait Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi

CBT Kalıcılık Uygulaması-Son test	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	12 ^a	7,54	90,50	-2,397	0,017
Pozitif Sıra	2 ^b	7,25	14,50		
Eşit(Ties)	7 ^c				

* Negatif sıralar temeline dayanır. **p<0.05

a.başarı kalıcılık test<başarı son test

b.başarı kalıcılık test>başarı son test

c.başarı kalıcılık test=başarı son test

Tablo 4.15'te görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin CBT son test puanları ve uygulama sonrası CBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (z=-2,397; p=0.017< 0.05). Fark puanlarının sıra ortalamaları ve toplamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın negatif sıralar yani son test puanları lehinde olduğu görülmektedir.

Ayrıca, CBT kalıcılık uygulamasından deney grubunda yer alan 2 öğrenci CBT son testten daha yüksek, 12 öğrenci daha düşük puan almış ve 7 öğrencinin ise puanı değişmemiştir.

4.3.3. Kontrol Grubu Öğrencilerin Cebir Bilgilerinin Kalıcılığının Grupîçi Karşılaştırılması İle İlgili Bulgular (CBT Son Test-Kalıcılık Uygulaması)

Kontrol grubu öğrencilerinin cebir bilgi testi son test-kalıcılık uygulaması puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi kullanılmıştır.

Tablo 4.16'da kontrol grubu öğrencilerinin CBT son test-kalıcılık uygulaması puanlarının karşılaştırılmasına ait bulgular verilmiştir.

Tablo 4.16.

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Son Test-Kalıcılık Uygulamasına Ait Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi

CBT Kalıcılık Uygulaması-Son test	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	11 ^a	7,09	78,00	-1,610	0,107
Pozitif Sıra	3 ^b	9,00	27,00		
Eşit(Ties)	5 ^c				

* Negatif sıralar temeline dayanır. **p<0.05

a.başarı kalıcılık test< başarı son test

b.başarı kalıcılık test>başarı son test

c. başarı kalıcılık test =başarı son test

Tablo 4.16’da görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin CBT son test puanları ve uygulama sonrası CBT kalıcılık uygulaması puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (z=-1,610; p=0.107> 0.05).

Ayrıca, CBT kalıcılık uygulamasından kontrol grubunda yer alan 3 öğrenci CBT son testten daha yüksek,11 öğrenci daha düşük puan almış ve 5 öğrencinin ise puanı değişmemiştir. Bu bulguya göre araştırmadan 3 ay sonra yapılan kalıcılık testi yönünden deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarında düşme görülmesinin sebebi, öğrencilerin çeşitli sebeplerle öğrendikleri bilgileri unuttuklarından kaynaklanmaktadır.

Ayrıca, öğrencilerin CBT testinden elde edilen öğrencilerin kalıcılık değişkenine ait bulguların tamamı Tablo 4.17 ve 4.18’de özetlenmiştir.

Tablo 4.17.

Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Son Test ve Kalıcılık Uygulaması Puanlarının Gruplar arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Gruplar		N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Son Test	Deney	21	25,31	531,50	98,500	,006
	Kontrol	19	15,18	288,50		
Kalıcılık Uygulaması	Deney	21	24,86	522,00	169,500	,011
	Kontrol	19	15,68	298,00		

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin CBT son test puanları (U=98,500; p=0.006) ve kalıcılık puanları (U=169,500; p=,011) arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana gelmiştir. Fakat hangi grubun daha bilgilerinin daha kalıcı olduğunu söyleyebilmek için grup içi karşılaştırmalara bakmak gerekir. Tablo 4.18’de deney ve kontrol grubunun CBT son test ve kalıcılık puanlarının grup içi karşılaştırılmasına ait bulgular özetlenmiştir.

Tablo 4.18.

Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin CBT Son Test ve Kalıcılık Uygulaması Puanlarının Grup içi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Gruplar		N	z	P
Deney	Son test	21	-2,397	,017
	Kalıcılık Uygulaması	21		
Kontrol	Son test	19	-1,610	,107
	Kalıcılık Uygulaması	19		

Tablo 4.18'den deney grubu öğrencilerin CBT son test-kalıcılık uygulamaları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık varken ($z=-2,397$; $p=0,017<0.05$), kontrol grubu ($z=-1,610$; $p=0,107>0.05$) öğrencilerinin CBT son test ile kalıcılık uygulama puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Yani, deney grubunun CBT kalıcılık sıra ortalaması daha yüksek ve anlamlı fark olmasına rağmen kontrol grubu öğrencilerinin unutma oranları daha düşük çıkmıştır. Çünkü son test puanları ve kalıcılık ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde; somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin öğrencilerin başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına olan etkisini araştırmak amacıyla yapılan araştırmadan elde edilen bulguların yorumlanması ile ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçların ilgili literatürle karşılaştırılarak tartışılmasına yer verilmiştir. Ayrıca bu sonuç ve tartışmaya dayalı olarak çeşitli öneriler ileri sürülmüştür.

5.1. Öğrencilerin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarıları İle İlgili Sonuçlar ve Öneriler

→ Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin matematik dersinde cebir konularının öğretiminde geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin başarılarını artırmada daha etkili olduğu görülmüştür.

Cebir bilgi testi, öğretim uygulamalarına başlanmadan önce hem deney grubundaki hem de kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Ön test olarak uygulanan cebir bilgi testinden elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($U = 178,00$, $p = 0,527$). Buna göre, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait kazanımlarda yer alan ilgili kavramlara ait ön bilgi seviyelerinin ve ön şartlılık durumlarının yani hazır bulunuşluk düzeylerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir. Yani uygulama öncesinde, anlatılacak konularla ilgili bilgi düzeyi bakımından herhangi bir grubun lehine veya aleyhine bir durumunun söz konusu olmadığı söylenebilir.

Cebir öğrenme alanına ait kazanımlarla ilgili öğretim faaliyetleri gerçekleştirildikten sonra somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin etkililiğini test etmek amacıyla, CBT deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tamamına son test olarak uygulanmıştır. Son test olarak uygulanan cebir bilgi testinden elde edilen bulguların analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($U = 98,500$, $p = 0,006$). Bu farkın, somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin lehine olduğu

görülmüştür. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarının başarıları arasındaki anlamlı farklılığın desteklenmesi için grupların erişim puanları da karşılaştırılmaya tabi tutulmuştur. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin cebir başarı testinin erişim puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehinde anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($U=94,000$; $p= 0,004$).

Yukarıdaki bilgilere göre, cebir kavramlarının öğretilmesinde kavramların öğrencilere direkt soyut ya da somuttan soyuta doğrudan geçişin olduğu bir öğretim yerine somuttan soyuta giden süreçte mümkün olduğunca ara formların oluşturulduğu somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu söylenebilir. Yani, cebir öğrenme alanına ait kazanımların öğrenciler tarafından anlaşılmasında, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim tekniklerinden biri olan somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim yöntem ve teknikleri ile gerçekleştirilen öğretime göre başarıya ulaşmada daha etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Somit-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine benzer ve matematiksel kavramların öğretiminde görselleştirme ve somutlaştırmaya dayanan öğretim teknikleri ile ilgili, bu araştırmaya paralel araştırmalarda önemli ve benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu tekniklerin; matematik başarısını artırdığı, matematik öğreniminde öğrencilerin çok yönlü düşünmesini sağlayarak kavramalarını kolaylaştırdığı, bilgilerin daha sağlam temeller üzerine yapılandırıldığı ve öğrencilerin ezber öğrenme yerine kavramsal öğrenmeleri sağladığı, öğrencilerin hata ve kavram yanlışlarını azalttığı, matematiksel kavramların günlük yaşama transfer edebilmelerini sağladığı ile matematiği daha eğlenceli bir hale getirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Akın, 2007; Çıkla, 2004; Harvey ve diğerleri, 1995; Kaf, 2007; Kayma, 2010; Konyalıoğlu ve diğerleri, 2003; Moseley ve Brenner, 1997; Soylu, 2005; Soylu, 2008; Tall ve Thomas, 1991; Thomas ve Tall, 1986; Üstün ve Ubuz, 2004; Üzel, 2007; Witzel ve diğerleri, 2003). Buna karşın bazı araştırmalarda ise somutlaştırma ve görselleştirmeye dayalı öğretim teknikleri ile geleneksel yöntemler arasında herhangi bir anlamlı fark bulunmamaktadır (Breener ve diğerleri, 1995; Güneş ve Asan, 2005; Lewis 1996; Öner, 2009).

Cebir bilgi testinde deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olmalarının esas nedenleri; konunun anlatılması sürecinde soyut

kavramların öğrencilere doğrudan verilmesi yerine öğrencilerin kavramın ara formları ile karşılaşarak kavrama kademe kademe yaklaşımları, kavramın somut formu olan gerçek nesne ve modeller ile kavram arasında bağ kurabilmesine fırsat verilmesi ve bu kavramların farklı formları arasındaki ilişkileri üzerinde durulması olarak açıklanabilir. Çünkü somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği öğrencilere, hem matematiksel kavramları soyutlamada alt yapı teşkil eder hem de matematiksel kavramın anlaşılmasını kolaylaştırır. Fakat somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine dayalı öğretim yapılmadan önce kavramlara ulaşma sürecinde kavramlara ait mümkün olduğunca ara formlar üretilmeli ve bu ara formları temsil edecek görsel materyal ve gerçek nesnelere önceden hazırlanmalıdır.

Ayrıca, matematiğin bir alt öğrenme alanı olan cebirin soyut yapısından dolayı öğrencilere ürkütücü ve öğrenilmesi zor geldiği bilinen bir gerçektir (Knuth ve diğerleri, 2005; Philipp, 1992; Stacey ve MacGregor, 1997). Bu ve cebirin öneminden dolayı cebir öğretiminde öğrencilerin başarılı olması öğretmen merkezli otoriter yaklaşımlara dayanan yöntem ve teknikler yerine öğrenciyi merkeze alan ve kavramların öğrenci seviyesine uygun hale getirilmesi için görselleştirme ve somutlaştırmadan yararlanan çağdaş yöntem ve teknikler kullanılmalıdır. Bu yönde yapılan araştırmalarda bunun önemine vurgu yapılmıştır (Berman ve Friederwitzer,1989; Çıkla,2004; Harel, 1989; Konyalıoğlu ve diğerleri, 2003; Laughbaum, 2009; Moseley ve Brenner, 1997; Soylu, 2005; Tall ve Thomas,1991; Witzel ve diğerleri, 2003; Witzel,2005). Bu yöntem ve tekniklerden birisi olan somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ile yapılan cebir öğretiminde; öğrenciler somuttan soyuta giden kademeli bir süreçte, kavramı temsil edebilme gücü olan kavramın farklı gösterimlerini görme fırsatı buldukları için daha etkili öğrenmeler gerçekleşmektedir. Bu yöntemle gerçekleşen öğrenmeler ezber dayalı olmadığı için bilgiler kavramsal düzeyde öğrenilecek, öğrenme sürecinde çeşitli gösterimler sayesinde daha önceki öğrenmeleri tekrarlanması sağlanarak öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri yükseltilecek, kavramlar arasında ilişki kurabilecek ve bilgiler gerekli durumlarda transfer edilebilecektir.

5.2. Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumları İle İlgili Sonuçlar ve Öneriler

→ Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde geleneksel yöntemlere göre olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Kullanılan öğretim yöntemlerinin öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisini araştırmak için MTÖ uygulamadan önce ve sonra deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tamamına uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulamadan önce yapılan matematik tutum ölçeğinden aldıkları puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür ($U=195,500$; $p=0,914 > 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin MTÖ ön test sıra ortalamaları (20,31) iken kontrol grubu öğrencilerinin sıra ortalamaları (20,71)'dir. Buna göre, öğrencilerin uygulamadan önce ön tutum puanları birbirine benzer bir konumdadır. Bu verilere göre, her iki grubun matematiğe karşı tutumlarının birbirine eşit olduğu söylenebilir. Dolayısıyla öğrencilerin matematiğe karşı olumlu veya olumsuz tutumlarındaki etki her iki öğretim yönteminin (somut-yarı somut/soyut-soyut, geleneksel öğretim yöntemi) kullanıldığı deney ve kontrol gruplarında uygulamadan önce aynı düzeyde olduğu söylenebilir.

Uygulama sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarındaki değişimi belirlemek amacıyla MTÖ son test olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır. Son test olarak uygulanan matematik dersi tutum ölçeği testinden elde edilen bulguların analiz sonuçları, her iki grup arasında matematiğe karşı tutumları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığını göstermiştir ($U=169,500$; $p=0.416$). Öğrencilerin sıra ortalamaları incelendiği zaman somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin sıra ortalamalarının (21,93) , geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin sıra ortalamalarına (18,92) oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. MTÖ ön testte kontrol grubunun sıra ortalaması deney grubundan yüksek iken MTÖ son testte deney grubunun sıra ortalaması daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca, deney grubu öğrencilerin MTÖ ön test- son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı fark ($z=-2,935$; $p=0.000 < 0.05$) var iken kontrol grubu öğrencilerin MTÖ ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($z=-$

0,901; $p=0.367$). Sonuç olarak, deney grubu öğrencilerinin tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine oranla olumlu yönde değiştiğini söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan iki farklı öğretim yönteminin öğrencilerin tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluşmamasının farklı nedenleri olabilir. En önemli nedenlerden birincisi; uygulama süresinin kısa olması ve bu kısa sürede öğrencilerin tutumlarında bir değişikliğin meydana gelmesinin zor olması ile açıklanabilir. Bu araştırmaya paralel birçok araştırmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür. Yani, deney gruplarında kullanılan farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin geleneksel yöntemlere oranla öğrenci tutumlarına uygulama sürecinde kayda değer bir etkisinin olmadığı ve bunun nedeni olarak da uygulama süresinin kısa olduğu ifade edilmiştir (Çıkla, 2004; Öner, 2007; Palabıyık ve İspir, 2011; Soylu, 2005; Westbrook, 2011).

İkinci bir neden ise; öğrencilerin matematikle ilgili yaşantıları arttıkça yani matematikle karşılaştıkları süre arttıkça matematiğe karşı tutumlarındaki azalmada artmaktadır. Yani matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmektedirler (Altun 2008). Bu araştırmada deney grubu ve kontrol grubunun son tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen deney grubunun tutum ön test – son test puanlarında son test puanları lehinedir yani tutum puanları artmıştır. Kontrol grubunun ise tutum ön test – son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Deney grubu tutum puanlarının pozitif bir şekilde artması somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği açısından olumlu bir sonuçtur.

Matematik öğretim sürecinde kullanılan yöntem ve teknikleri konun yapısı, öğrencilerin seviyesi ve sınıf ortamı gibi değişkenler dikkate alınarak iyi seçilmelidir. Çünkü kullanılan yöntem ve teknikler öğrencilerin tutumlarını etkilemektedir. Matematik derslerini sevdirmek için kavramların çocuklara doğrudan verilmesi yerine kademeli olarak verilmesini sağlayan yöntem-teknikler tercih edilmelidir. Ayrıca bu çalışmaya benzer olarak somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği ile farklı öğretim tekniklerinin tutum değişkeni üzerindeki etkileri kıyaslanarak araştırılabilir.

5.3. Cebirle İlgili Kavramlarının Öğrenciler Tarafından Kalıcı (Uzun Süreli) Öğrenilmesi ile İlgili Sonuçlar ve Öneriler

→ Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin cebir kavramlarının kalıcı öğrenilmesi üzerinde geleneksel öğretim yöntemlerine göre önemli bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür.

Cebir öğrenme alanına ait kavramlarla ilgili öğrenilen bilgi ve becerilerin daha kalıcı öğrenilmesinde, somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğinin etkililiğini araştırmak amacıyla, CBT son test gerçekleştirildikten yaklaşık üç ay sonra hem deney grubuna hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin CBT kalıcılık test uygulamasından aldıkları puanlar açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür ($U=108,00$; $p<0.05$). Fakat son test puanlarında da deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu için deney grubunun öğrenmelerinin kontrol grubuna göre daha kalıcı olduğu söylenemez. Çünkü iki grup arasında CBT kalıcılık uygulama puanlarına göre karşılaştırma yapabilmek için; CBT son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmaması yani son test puanlarının birbirine yakın olması gerekirdi. Bu yüzden bilgilerin kalıcılığı hakkında yorum yapabilmek için grupların kendi içlerinde meydana gelen değişimler dikkate alınmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin CBT son test- kalıcılık uygulaması puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık oluşmuştur ($z=-2,397$; $p=0.017$). Kontrol grubu öğrencilerinin ise CBT son test- kalıcılık uygulaması puanları arasında herhangi bir grup lehine anlamlı bir farklılık yoktur ($z=-1,610$; $p=0.107$). Dolayısıyla geleneksel öğretim yöntemi somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniğine oranla kalıcılıkta daha etkili olduğu söylenebilir. Yani, etkisi araştırılan somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği bilgilerin kalıcılığını sağlama açısından başarısız olmuştur. Bunun nedenleri arasında CBT son test ile CBT kalıcılık uygulaması arasında geçen uzun süre ve araya giren yaz tatili gibi değişkenler gösterilebilir.

Kavramsal boyuttan ziyade işleme dayalı dolayısıyla unutulmaya müsait bilgilerle donatılmış öğrenciler yerine öğrendiklerini etkili şekilde kullanan ve kavramları zihninde yapılandıran daha başarılı ve üretken bireyler yetiştirmek için somutlaştırma ve görselleştirmeye dayalı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akgün, L. (2006). Cebir ve değişken kavramı üzerine, *Journal of Qafqaz University*, 17.
- Akın, F, M. (2007). *Özdeşlik konusunun öğretiminde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Akkaya, R. (2006). *İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli yaklaşımın etkililiği*, Yüksek Lisans Tezi , Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Akkaya, R. ve Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-31*, 1-12.
- Aktümen, M. ve Ahmet, K. (2008). Bilgisayar cebri sistemlerinin matematiğe yönelik tutuma etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-35*, 13-26. Ankara.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. Sayı: 2(1).7.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademedede matematik öğretimi*, 6. Baskı, Erkam Matbaası.
- Amrhein, B., Gloor, O. and Maede, R. (1997). Visualizations for mathematics courses based on a computer algebra system, *Journal of Symbolic Computation* 23, 447-452.
- Arcavi, A. (1994). Symbol sense the informal sense- making in formal mathematics, *For The Learning of Mathematics*, 14, 3, pp.24-35.
- Archavi, A. (1995). Teaching and learning algebra: past, present, and future, *Journal Of Mathematical Behavior* 14, 145-162 (1995).
- Archavi, A., (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies In Mathematics*, 52: 215–241.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*, Derya Kitabevi, (4. Baskı), Trabzon.
- Baki, A. ve Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin değerlendirilmesi, 2 (1).
- Banchoff, T. and Wermer, J. (1991). Linear algebra through geometry, *Second Edition*, p. cm. *Undergraduate Texts in Mathematics*. 1-180.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi*, Pegem Akademi, (1. Baskı), Ankara.

- Berman, B. and Friederwitzer, F. (1989). Algebra can be elementary when it's concrete, *The Arithmetic Teacher*, 36(8), 21-24.
- Brenner, M. E., Brar, T., Duran, R., Mayer, R. E., Moseley, B., Smith, B. R. and Webb, D. (1995). The role of multiple representations in learning algebra. *ERIC Documentation Reproduction Service No. ED 391659*.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Pegem Akademi, 15. Baskı, Ankara.
- Chiappini, G. and Bottino, R.M. (2001). Visualisation in teaching-learning mathematics: the role of the computer, *Edited Version Appears in: Nature*, 4(11), 521, Number: 6837.
- Clement, J. (1982). Algebra word problem solutions: thought processes underlying a common misconception. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13(1), 16-30.
- Clement, D.H. (1999). Concrete manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1), 45-60.
- Crowley, L., Thomas, M. and Tall, D. (1994). Algebra, symbols, and translation of meaning, *Proceeding of PME1 8*, 2, 240-247, Lisbon.
- Çakmak, M. (2004). İlköğretimde matematik öğretimi ve öğretmenin rolü. *internet Adresi: http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=71:ilkogretimde-matematik-ogretimi-ve-ogretmenin-rolu&Itemid=38*, Erişim Tarihi: 09.08.2011.
- Çıkla, O.A. (2004). *The effects of multiple representations-based instruction on seventh grade students' algebra performance, attitude towards mathematics, and representation preference*, Doctoral Dissertation (Ph.D.), Middle East Technical University, Ankara.
- De Corte, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics), *From Instruction. Applied Psychology: An International Review*, 53(2), 279-310.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir? , *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24, 180-185.
- Demirel, Ö. (2010). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*, Pegem Akademi, 14. Baskı, Ankara.
- Dündar, S.(2011). *İlköğretim matematik programında etkinlikler ile kazanımlar arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Eastborn, J.A. (2010). *The effects of a concrete, representational, abstract (cra) instructional model on tier 2 first-grade math students in a response to intervention model: educational implications for number sense and computational fluency*. Doctoral Dissertation, The Temple University, Philadelphia.
- Ersoy, Y. (2003a). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online*2(1),18-27.
- Ersoy, Y.(2003b). Bilişim teknolojileri ve matematik eğitimi. *Matematikçiler derneği Bilim Köşesi*.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online*, 4(1), 18-39.
- Erturan, D. (2007). *7. sınıf öğrencilerinin sınıf içindeki matematik başarıları ile günlük hayatta matematiği fark edebilmeleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Fosnot, C.T.(2007). *Oluşturmacılık: teori, perspektif ve uygulama*. (S.Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım,2. Baskı(2005) .
- Göker, L. (1997). *Matematik tarihi ve Türk-İslam matematikçilerinin yeri*, İstanbul, Milli Eğitim Basım Evi.
- Güneş, G ve Asan, A. (2005). Oluşturmacı yaklaşıma göre tasarlanan öğrenme ortamının matematik başarısına etkisi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1),105-121.
- Gür, H. (2006). *Matematik öğretimi*, Lisans Yayıncılık, (1. Baskı), İstanbul.
- Halverscheid, S. (2003). Dynamic geometry software as a simulation tool for algebra problems, *Proposal, Bremen University, Germany*.
- Harel, G. (1989). Learning and teaching linear algebra: difficulties and an alternative approach to visualizing concepts and processes, *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 11(2), 139-148.
- Harvey, J. G., Waits, B. K., and Demana, F. D. (1995). The influence of technology on the teaching and learning of algebra. *Journal of Mathematical Behavior*, 14(1),75-109.
- Hitt, F. (2001). Working group on representations and mathematics visualization, representation and mathematics visualization (1998-2001). *Panelists: Kaput, J., Radford, L., Presmeg, N. and Santos, M.*
- Işık, A. (2002). Matematik dünyasında değişimler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2),365-368.

- Işık, E ve Çağdaşer, B.T. (2009).Yapısalcı yaklaşımla cebir öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:17, No:3, 941-954.*
- Işık, A ve Konyalıoğlu, A.C. (2005).Matematik eğitiminde görselleştirme yaklaşımı. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11.*
- Işık, A,Çiltaş, A. ve Bekdemir. M. (2008).Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 17.*
- İşleyen, T. and Işık, A. (2003). Conceptual and procedural learning in mathematics. *Journal of The Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education, 7(2), 91-99.*
- İspir,O.A.,Ay,Z.S ve Saygı,E. (2011).Üstün başarılı öğrencilerin öz düzenleyici öğrenme stratejileri,matematiğe karşı motivasyonları ve düşünme stilleri. *Eğitim ve Bilim Dergisi, 36(162).*
- Kaf, Y. (2007). *Matematikte model kullanmanın 6. sınıf öğrencilerinin cebir erişilerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kar,T., Çiltaş,A. ve Işık,A. (2011). Cebirdeki kavramlara yönelik öğrenme güçlükleri üzerine bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi,9(3),939-952.*
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemi.* 21. Baskı, Nobel Yayınları,97.
- Kartallıoğlu, S. (2005). *İlköğretim 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini modellemesi: çarpma ve bölme işlemi.* Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Kayma, Ö,Ö.A. (2010). *İlköğretim 5. sınıfa yönelik materyallerin geliştirilmesi ve uygulanması.* Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Katz, V. J. (1997). Algebra and its teaching: an historical survey. *Journal of Mathematical Behavior, 16(1), 25-38.*
- Kaya, A. (2007). *Eğitim psikolojisi.* Pegem Akademi Yayıncılık, 3. Baskı, Ankara.
- Kılıç, Ç. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problemleri çözmeye kullandıkları temsiller.* Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- King, J.P. (1999). *Matematik sanatı.* (Çev. N.Arık), Ankara: Tubitak Popüler Bilim Kitapları (1992) .

- Knuth E., Alibali M., Mcneil N., Weinbweg, A. and Madison, S. (2005). Middle school students' understanding of core algebraic concept: equivalence & variable. *National Science Foundation, cilt:37, sayı:1, 2005,1-9.*
- Koğ, O.U. ve Başer, N. (2011). Görselleştirme yaklaşımının matematikte öğrenilmiş çaresizliğe ve soyut düşünmeye etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 1(3), 89-108.*
- Konyalıoğlu. A.C., İpek A.S. and Işık, A. (2003). On the teaching linear algebra at the university level the role of visualization in the teaching vector spaces. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education,7(1), 59-67.*
- Konyalıoğlu. A.C.,Işık, A.,Kaplan,A.,Hızarcı,S. And Durkaya,M. (2011). Visualization approach in teaching process of linear algebra. *Procedia Social and Behavioral Sciences 15, 4040-4044.*
- Konyalıoğlu. A.C., Aksu,Z. and Şenel,E.Ö. (2011). The preference of visualization in teaching and learning absolute value. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, DOI:10.1080/0020739X.2011.633627.*
- Laughbaum,E.D.(2009).Visualization in teaching algebra.http://www.redbankpublishing.com/uploads/2009_Visualizations_in_teaching_Algebra.pdf. Erişim Tarihi: 12.08.2011
- Lewis,G.B.,Cooper,T.,Atweth,B.,Pillay,H.,Wills,L. and Mutch,S. (1997). Processing load and the use of concrete representations and strategies for solving linear Equations. *Journal of Mathematical Behaviour, ,16(4),379-397.*
- Lewis, E.C. (1996). *Modes of representation of ideas, computer and learning styles in k-6 mathematics*. Master Thesis, The University of Western Sydney, Sydney.
- MacGregor, M. and Stacey, K . (1997). Students understanding of algebraic Notation 11 15. *Educational Studies in Mathematics, 33, 1- 19.*
- Malabar, I. and Pountney, D.C. (2002). Using technology to integrate constructivism and visualisation in mathematics education. *Proceeding of the Second International Conference on the Teaching of Mathematics, 1-6 July.*
- Malaty, G. (2004). The role of visualisation in mathematics education: can visualisation promote the causal thinking? *ICME Topic Study Group 16, TGS:16:Visualisation in the Teaching and Learning of Mathematics, July-6.*

- Maschietto, M., Bussi, M.G.B., Mariotti, M.A. and Ferri, F. (2004). Visual representations in the construction of mathematical meanings. *ICME Topic Study Group 16, TGS: 16: Visualisation in the Teaching and Learning of Mathematics, July-6.*
- McCormick, R. (1997). Conceptual and procedural knowledge. *International Journal of Technology and Design Education 7, 141-159.*
- MEB (2009). *İlköğretim matematik dersi 6–8. sınıflar öğretim programı.* Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Moreno,R., Ozogul,G. and Reisslein,M. (2011). Teaching with concrete and abstract visual representations: effects on students' problem solving, problem representations, and learning perceptions. *Journal of Educational Psychology, 103(1), 32–47.*
- Moseley B., and Brenner M. E. (1997). Using change in pre-algebra a comparison of variable usage with graphic and text based problems. (*Eric Documentation Reproduction Service No ED 413184*).
- Nazlıçiçek, N. ve Erktin, E. (2002). İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiriler Kitabı Sy: 194. Ankara.*
- Nemirovsky, R and Noble, T. (1997). On mathematical visualition and the place where we live. *Educational Studies in Mathematics, 33, 99-131.*
- Noss, R. and Baki, A. (1996). Liberating school mathematics from procedural view, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fak Dergisi-12, 179-182. Ankara.*
- Olkun, S ve Uçar, Z.T. (2009). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. *Ankara: (3 Baskı) Maya Akademi.*
- Olkun, S ve Uçar, Z.T. (2006). *İlköğretimde matematik öğretiminde çağdaş yaklaşımlar.* Ankara: (1 Baskı), Ekinoks Eğitim.
- Öner, A.T.(2009). *İlköğretim 7. sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişimi düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özden, Y.(2011). *Öğrenme ve öğretme.* Pegem Akademi, Ankara,10. Baskı.
- Özusağlam, E. (2007). Web tabanlı matematik öğretimi ve ders sunum örneği. *Pamukkale Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(21).*

- Palabıyık, U. ve İspir, O.A. (2011). Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi. *Pamukkale Ünv Eğitim Fak Dergisi*,30(2),111-123.
- Pesen, C. (2006). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi*. 4 Baskı, Sempati-Pegem Akademi Yayınları: Ankara.
- Philipp, R. A. (1992). The many uses of algebraic variables, the mathematics teacher. 85(7), 557-561.
- Russel,M.,O'Dwyer,L.M and Miranda,H. (2009). Diagnosing students' misconceptions in algebra: results from an experimental pilot study. *Behavior Research Methods* 2009, 41 (2), 414-424.
- Santos, B.S. (1997). An introductory course on visualization. *Revista do Departamento Electrnica e Telecomunica es (DETUA), Universidade de Aveiro, 2, 13-16.*
- Savaş, E. (1999). *Matematik öğretimi*. Kozan Ofset Matbaacılık San. Ve Tic. Ltd. şti.,Ankara, 3-4-5.
- Senemoğlu, N. (2011). *Gelişim, öğrenme ve öğretim, kuramdan uygulamaya*. Spot Matbaacılık,30-200.
- Sharp, J. M. (1995). Results of using algebra tiles as meaningful representations of algebraic concepts. (*Eric Documentation Reproduction Service No ED 398080*).
- Soylu, Y. (2005). *Lineer dönüşümler ve lineer dönüşümlerle ilgili kavramların öğretilmesinde geometri ile somutlaştırma yönteminin etkinliği*. (Yayımlanmamış) Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Soylu, Y. (2008). İlköğretim birinci kademesinde matematik derslerinde başarıya ulaşmada somut-yarı somut-soyut öğretim yönteminin etkisi. *Journal of Qafqaz Universty*,22.
- Soylu, Y ve Aydın, S. (2006).Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2),83-95.
- Stacey, K. and MacGregor, M. (1997). Ideas about symbolism that students bring to algebra. *The Mathematics Teacher*, 90(2),110-113.
- Strickland, T.K. (2011). *The effects of blended instruction and visual representations on area problems involving quadratic expressions for secondary students with mathematics learning difficulties*. Doctoral Dissertation, University of Maryland, College Park.

- Şengül, S. ve Altuntaş, N.(2011). Çoklu zekâ kuramı ile öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *M.E.B Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 192.
- Tall, D. (1991). Intuition and Rigour: The role of visualization in the calculus, In W. Zimmerman and S. Cunningham (Eds), *Visualization in Teaching and Learning Mathematics*, 19, 105-119, *Mathematical Association of America, Washington DC*.
- Tall, D. and Thomas, M. (1991). Encouraging versatile thinking in algebra using the computer. *Publisher in Educational Studies in Mathematics*, 22, 125-147.
- Tall, D. and Sheath, G. (1983). Visualizing higher level mathematical concepts using computer graphic. *Published in Proceedings of the Seventh International Conference for The Psychology of Mathematics Education, Israel*, 357-362.
- Tam, D. (2000). Constructivism, instruction design and technology: implications for transforming distance learning. *Educational Technology & Society* 3(2).
- Tanrıöğen, A. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Anı Yayıncılık: Ankara.
- Tekin, B. (2010). *Ortaöğretim düzeyinde trigonometri kavramlarının öğrenilmesinde görselleştirme yaklaşımının etkililiğinin araştırılması*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Thomas, M. and Tall, D. (1986). The value of the computer in learning algebra concepts. *Published in Proceedings of the Tenth International Conference on Psychology of Mathematics Education, London*, 313-318.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-12*, 145-149. Ankara.
- Usiskin, Z. (1988). Conceptions of school algebra and uses of variables. In A. F. Coxford & A. P. Shulte (Eds.) *1988 Yearbook: The Ideas of Algebra K-12 (pp.8-19)*. Reston, VA: *National Council of Teachers of Mathematics*.
- Ususkin, Z. (1995).Why algebra is important to learn? *American Educator*,http://www.garnermath.com/downloads/Usiskin_Why-is-Algebra-Important.pdf,Erisim Tarihi: 09.08.2011.
- Üstün, I and Ubuz, B. (2004). Student's development of geometrical concepts through a dynamic learning Enviroment. *ICME Topic Study*.

- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli eğitimin 7. sınıfların matematik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Wagner, S. (1983). What are these called variables?, *Mathematics Teacher*, 76, 474-478.
- Weaver, J.H. (2004). *Matematik kâşifi*. (B.Akalın ve B.Şipal, Çev.).İstanbul: Güncel Yayıncılık.(2003) .
- Westbrook, T.R.(2011). *Evaluating the effectiveness of experiential learning with concrete-representational-abstract instructional technique in a college statistics and algebra course*. Doctoral Dissertation, Texas State Universty, Texas.
- Witzel, B.S., Mercer, D.C. and Miller, M.D. (2003). Teaching algebra to students with learning difficulties: an investigation of an explicit instruction model. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(2), 121-131.
- Witzel, B.S. (2005). Using cra to teach algebra to students with math difficulties in inclusive settings. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal* 3(2), 49–60, 2005.
- Witzel,B.S.,Riccomini,P.J. and Schneider,E. (2008). Implementing cra with secondary students with learninig disabilities in mathematics. *İntervention İn School And Clinic*,43(5),270-276.
- Woolfook, A.E. (1993). *Educational psychology*. Allyn&Bacon, Boston, Fifth Edition.
- Yalvaç, E. (2010). *İlköğretim ikinci kademe matematik programına yönelik etkinliklerin bazı cebir konularının öğretimi üzerideki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:8,Sayı1-2,68-75.
- Yavuzer,Y.,Demir,Z. ve Çalışkan,M. (2006). *Eğitim psikolojisi: gelişim ve öğrenme*. Nobel Yayın Dağıtım,2. Baskı.
- Yenilmez, K ve Şan, İ. (2008). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin özdeşliklerin görsel modellerini tanıma düzeyleri. *Journal of Qafqaz University*, 24.
- Yıldırım, C. (2000). *Matematiksel düşünme*, 3. Baskı, Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, K. (2006). Çoklu zeka kuramı destekli kubaşık öğrenme yönteminin ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki erişilerine etkisi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 301-315.
- Yıldırım, İ. (2008). *Eğitim psikolojisi*. Anı Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara.

Yurdakul, B. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının, sosyal-bilişsel bağlamda bilgiyi oluşturmaya katkısı. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

Zazkis, R., Dubinsky, E. and Dauterman, J. (1996). Coordinating visual and analytic strategies a study of student's understanding of the group D_4 . *Journal For Research In Mathematics Education*, 27, 435-457.

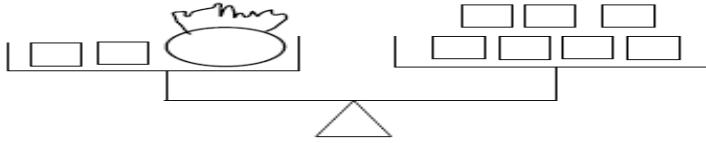
EK-1**CEBİR BİLGİ TESTİ**

Adı:..... Soyadı:.....Sınıf:.....

S.1. Türkiye'nin en büyük gölü olan Van Gölü'nün alanı 3713 km^2 dir.İkinci büyük göl olan Tuz Gölü'nün alanı ise Van Gölü'nün alanından $x \text{ km}^2$ daha küçüktür.Buna göre Tuz Gölü'nün alanını veren cebirsel ifadeyi yazınız

S.2. Ali Murat'tan 10 cm daha uzundur. Murat $h \text{ cm}$ uzunluğundadır. Ali'nin boyunun uzunluğu için ne yazabilirsiniz?

S.3.



Yukarıdaki terazi dengede ise torbanın içinde kaç küp olduğunu bulmamıza yarayacak denklemi yazınız.

S.4. | eşit işaretini , \triangle pozitif tam sayıları , \bigcirc negatif tam

sayıları, \square bilinmeyeni temsil etmektedir. Buna göre $2x - 5 = 3$ denklemini modelleyiniz.

S.5. ‘‘Ahmet 5 yıl sonra 20 yaşında olacaktır.’’ ifadesine uygun denklemi kurunuz.

S.6. $3x - 1 = 5$ denklemine uygun bir problem durumu yazınız.

S.7. Hasan'ın bugünkü yaşı ile 5 yıl sonraki yaşı toplamı 37 dir. Buna göre . Hasan'ın bugünkü yaşı kaçtır?

S.8. Reyhan aylık yayın yapan bir eğitim dergisine abone olacaktır. Derginin 30 TL olan yıllık ücretinde ilk iki ay ücretsizdir. Verilen bilgilere göre bir sayının abonelik fiyatı kaç TL olduğunu bulunuz.

EK-2**MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ**

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek sizlerin matematik dersine yönelik tutumlarınızı ölçmek ve tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu tutum ölçeğinde vereceğiniz cevaplar, yüksek lisans tez araştırması için kullanılacak ve gizli tutulacaktır.

Araştırmaya katılımlarınızdan ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

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

EK-3

T.C.
VAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.65.00.020/ 8941
Konu : Ömer ŞAHİN'in Anket Çalışma İzni

16.05.2011

İL MAKAMINA
VAN


İlgi: YYÜ'nin 11.05.2011 tarih ve 480 Sayılı Yazısı

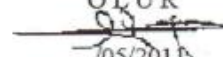
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Arş. Gör. Ömer ŞAHİN'in "İlköğretim 6. Sınıf Cebir Öğretiminde, Somut-Yarı Somut Öğretim Tekniğinin Öğrencilerin Başarılarına Tutumlarına ve Kalıcılığına Etkisi" isimli tez çalışmasını 09 Mayıs-10 Haziran tarihleri arasında müdürlüğümüze bağlı Fevzi Şengül İÖO'nda uygulama isteği ile ilgili izin isteği ilgi sayılı yazı ile bildirilmektedir.

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Arş. Gör. Ömer ŞAHİN'in söz konusu anket çalışması 28.02.2007 tarih ve 1084 sayılı Bakanlık Onayı ile yürürlüğe giren "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi"nin 5. maddesi kapsamında belirtilen esaslara göre Araştırma Değerlendirme Komisyonumuzca değerlendirilerek, araştırma kapsamında yapılacak olan anket, gözlem, mülakat vb. uygulamalarının; müdürlüğümüze bağlı Fevzi Şengül İÖO'nda bizzat araştırmacı tarafından, eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde ve anket tamamlandıktan sonra sonuç araştırma raporunun bir örneğinin müdürlüğümüze verilmesi koşuluyla gerçekleştirilmesinde herhangi bir sakınca olmadığı anlaşılmıştır.

İlgili Üniversite tarafından kabul edilen bir örneği müdürlüğümüzce muhafaza edilen (2 Sayfa 28 sorudan oluşan) anket çalışmasının ilimiz merkez Fevzi Şengül İÖO'nda 09 Mayıs-10 Haziran tarihleri arasında uygulanması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarımızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.


Muhlis CEYLANI
Müdür a.
Millî Eğitim Şb. Müd.

OLUR

.../05/2011
Mustafa YILDIZBAŞI
Vali a.
Millî Eğitim Müdür V.



VAN İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
Abdurrahman Gazi Mah. İskele Cad.
65040 - VAN
Telefon : 0(432) 222 41 62 -67
Fax : 0(432) 222 41 61
e-posta : vanmem@meb.gov.tr
İnternet : http://van.meb.gov.tr

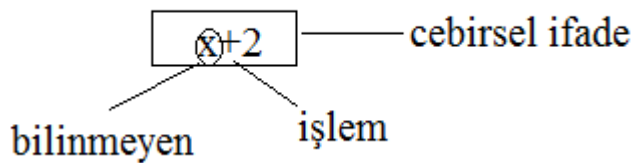


Gir.Tar:
Sayı:#
Formatör

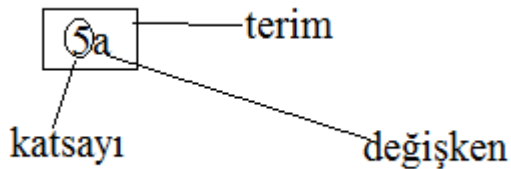
EK-4**DENEY GRUBU DERS PLANI-1****DERS:** Matematik**SÜRE:**3 Saat**BECERİLER:****KAZANIM:** Belirli Durumlara Uygun Cebirsel İfadeyi Yazar.**MATERYAL:** Çeşitli geometrik şekiller (kare, dikdörtgen v.s.) kalem, defter.**YÖNTEM ve TEKNİKLER:** Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği**TEORİK BİLGİLER:**

En az bir bilinmeyen ve işlem içeren ifadelere **cebirsel ifade** denir. Bu işlemler çarpma, bölme, toplama veya çıkarma olabilir.

Cebirsel ifadelerde kullanılan harf(a,b,x,y,..) veya semboller sayıları temsil eder yani onların yerini kullanılır. Cebirsel ifadenin içinde yer alan bu harf ve sembollere **değişken** veya **bilinmeyen** denilmektedir.



Bir cebirsel ifadede bir sayı ile bir değişken ya da bilinmeyen çarpımına **terim** denildiği, terimlerin sayısal çarpanına ise **katsayı** denilmektedir.

**DERSİN İŞLENİŞİ:**

Bu yöneme göre ders işlenirken kavramların öğrencilere öğretilme sürecinde, önce soyut kavramı temsil eden somut nesne ve materyallerle karşılaşmaları sağlanmıştır.

Daha sonra kavramı temsil eden resim, diyagram ve grafik gibi görsel öğeler ve en sonunda ise kavramın soyut hali öğrencilere öğretilmiştir.

Bu yöntemde kavram öğrencilere sunuş yolu ile öğretimde olduğu gibi doğrudan verilmemiştir. Öğrencilerin kavramın farklı formlarını görmeleri sağlanarak kavramı kendileri anlamlandırmaları sağlanmıştır.

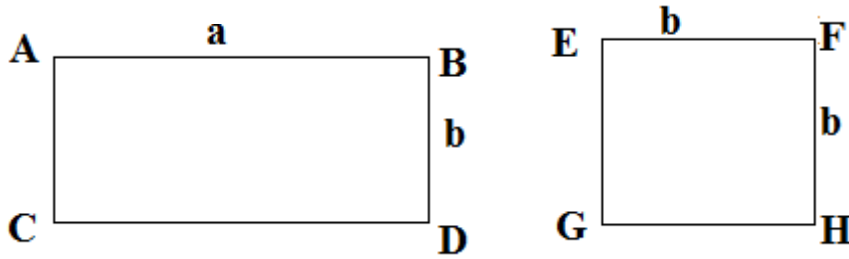
Kavram öğrencilere ne direk soyut formatta, ne tamamen görsel öğelere boğulmuş soyutluktan uzak bir halde nede somuttan soyutta direk geçişin olduğu bir şekilde öğretilmiştir. Kavram öğretilirken kavramı temsil eden öğeler somuttan soyutta giden aşamalı bir süreçte mümkün olduğunca ara formlar üretilerek öğretilmiştir.

Yöntemin adının somut- yarı somut – soyut olması öğretim sürecinde kavramı temsil eden sadece bu üç formun kullanıldığı anlamına gelmemektedir. Somut öğeler olarak gerçek nesne ve materyaller, yarı somut olarak resim ve çizimler, yarı soyut olarak grafik ve tablo ve en sonunda kavramın soyut hali öğrencilere verilmiştir.

1)ETKİNLİKLER:

Etkinlik 1.1.

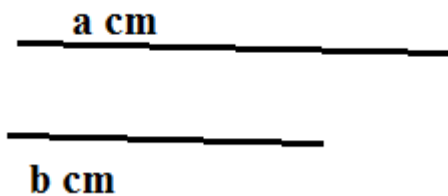
Öğrencilerin daha önceki ünitelerde çokgenlerde alan ve çevre hesaplama ile ilgili kazanımları edindikleri dikkate alınarak daha önceden hazırlanmış çeşitli geometrik şekillerin alan ve çevre hesaplamalarını cebirsel ifade olarak ifade etmeleri istenen bir etkinlik yapılacaktır.



Öncelikle sınıflarında bulunan tahta, duvar veya benzeri geometrik şekiller sonra ise materyal olarak hazırlanmış geometrik şekiller öğrencilere tanıtılır, onlara bu şekillerin alanlarını veya çevrelerini nasıl hesaplayacakları sorulur, sonra şekilleri defterlerine çizmeleri istenir daha sonrada şekillerin alanları ve çevreleri hesaplanır ve elde edilen $4a, a.b, 2a+2b, b^2$ gibi ifadelerin birer “cebirsel ifade” oldukları aktarılır.

Etkinlik 1.2.

Bir sonraki aşamada ise çubuklar kullanılarak cebirsel ifadeler oluşturmak hedeflenmektedir. Burada ise iki





çubuğun uzunlukları toplamı($a+b$),büyük çubuk küçük olandan kaç cm daha uzundur($b-a$) gibi sorular yardımıyla cebirsel ifadeler elde edilecektir.


Etkinlik 1.3.




Bu etkinliğimizde ise öğrencilerin sınıf içindeki somut objeleri kullanarak cebirsel ifadelere ulaşmaları amaçlanmaktadır.

Öğrencilere, sıralarınız üstünde kaç tane defter olduğu ve çantalarının içindeki defter sayısının bilinmeyi temsil ettiği düşünülerek kaç tane defterleri olduğunu veren cebirsel ifadeyi yazmaları istenir.

Etkinlik 1.4.

bilinmeyi.  (+1) pozitif sayıları ifade etmeyi  negatif sayıları ifade etmeyi sağlamaktadır.bunları kullanarak verilen cebirsel ifadeleri modelleyiniz.

$a+2$ nin modeli  

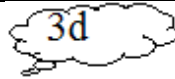
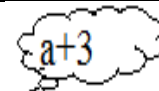
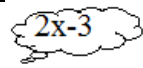
$b-3$ ün modeli   

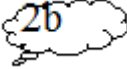
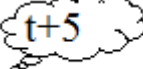
$2x+1$ in modeli 

Önce somut nesnelere kullanılarak modellenir,sonrada bunları defterlerine çizmeleri istenir daha sonrada cebirsel ifadeler tartışılır.

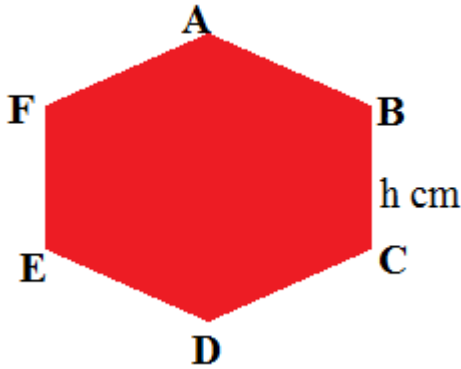
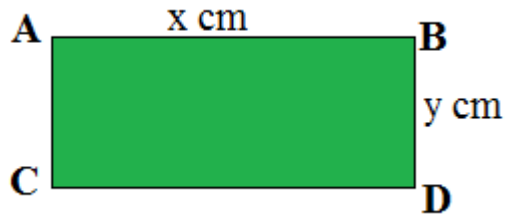
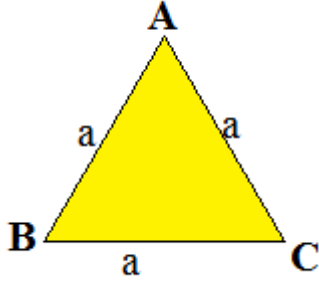
2)ALİŞTİRMALAR:




2.1.Verilen duruma uygun cebirsel ifadeleri eşleştiriniz








Ali'nin 3 yıl sonraki yaşı,	
Bir sayının 2 katı,	
Bir kenarı d olan eşkenar üçgenin çevresi nedir?	



Ahmet Hasandan 5 cm uzundur. Hasanın boyu t cm ise Ahmet in boyu kaç cm' dir.	
Bir sayının 2 katının 3 eksiği,	

2.2.Verilen geometrik şekillerin çevrelerini veren cebirsel ifadeleri yazınız.



3.3.  bilinmeyi.  (+1) pozitif sayıları ifade etmeyi  negatif sayıları ifade etmeyi sağlamaktadır.Buna göre verilen modellerin ifade ettikleri cebirsel ifadeleri yazınız..

Model	Cebirsel İfade
 	
  	
 	

<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="text"/>			

3.4. $x=3$ değeri için cebirsel ifadelerin değerlerini bulunuz.

a) $x+7$

b) $3x$

c) $x-2$

d) $2x+1$

DERS SONUNDA YANITLANABİLMESİNİ İSTEDİĞİMİZ SORULAR:

1)Değişken nedir?

2)Cebirsel ifade nedir?

3)Terim nedir, katsayı nedir?

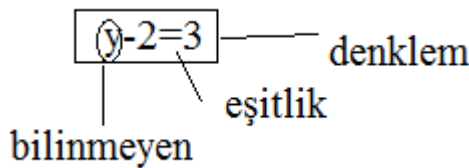
4)Daha önce başka derslerinizde cebirsel ifade ile karşılaştınız mı?

EK-5**DENEY GRUBU DERS PLANI-2****DERS:** Matematik**SÜRE:**3 Saat**BECERİLER:****KAZANIM:**

- Eşitlik korunumunu modelle gösterir ve açıklar.
- Denklemi açıklar, probleme uygun denklemi kurar.

MATERYAL: Terazı, Çeşitli geometrik şekiller (kare, dikdörtgen v.s.) kalem, defter.**YÖNTEM ve TEKNİKLER:** Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği**TEORİK BİLGİLER:**

Bilinmeyen içeren eşitliklere **denklem** denir. Bir başka ifade ile iki cebirsel ifadenin eşitliğidir.(Baykul,2009)



Denklemi doğru yapan değişkenin değerine **denklemin çözümü** denir. Denklemi doğru yapan değişkenin değerini bulma sürecine de **denklem çözme** denir.

DERSİN İŞLENİŞİ:

Bu yöneme göre ders işlenirken kavramların öğrencilere öğretilme sürecinde, önce soyut kavramı temsil eden somut nesne ve materyallerle karşılaşmaları sağlanmıştır. Daha sonra kavramı temsil eden resim, diyagram ve grafik gibi görsel öğeler ve en sonunda ise kavramın soyut hali öğrencilere öğretilmiştir.

Bu yöntemde kavram öğrencilere sunuş yolu ile öğretimde olduğu gibi doğrudan verilmemiştir. Öğrencilerin kavramın farklı formlarını görmeleri sağlanarak kavramı kendileri anlamlandırmaları sağlanmıştır.

Kavram öğrencilere ne direk soyut formatta, ne tamamen görsel öğelere boğulmuş soyutluktan uzak bir halde nede somuttan soyutta direk geçişin olduğu bir şekilde

öğretilmiştir. Kavram öğretilirken kavramı temsil eden öğeler somuttan soyutta giden aşamalı bir süreçte mümkün olduğunca ara formlar üretilerek öğretilmiştir.

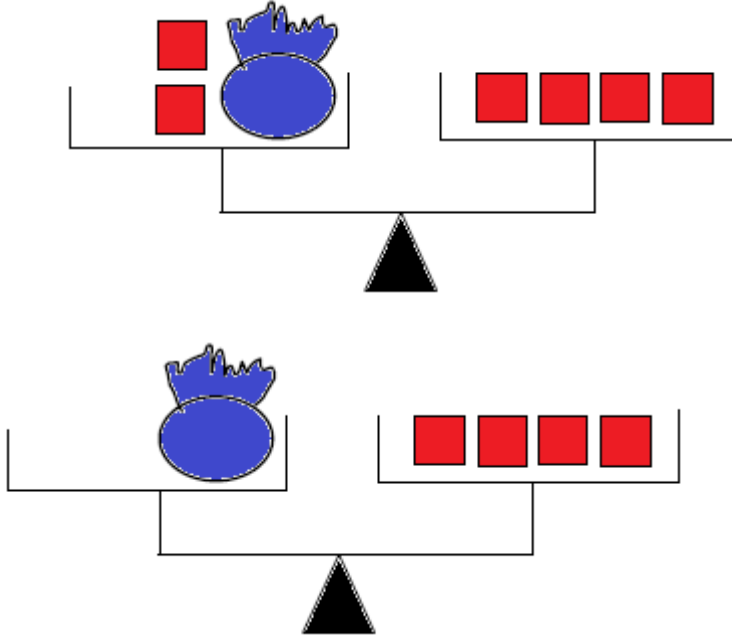
Yöntemin adının somut- yarı somut – soyut olması öğretim sürecinde kavramı temsil eden sadece bu üç formun kullanıldığı anlamına gelmemektedir. Somut öğeler olarak gerçek nesne ve materyaller, yarı somut olarak resim ve çizimler, yarı soyut olarak grafik ve tablo ve en sonunda kavramın soyut hali öğrencilere verilmiştir.

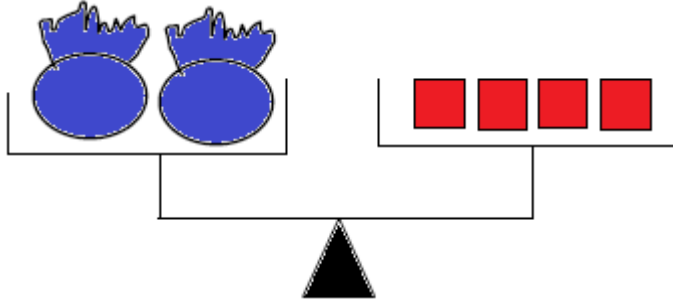
1)ETKİNLİKLER:

İlk önce terazi boş iken öğrencilere terazi durumu sorulur, sonra teraziye eşit sayıda çeşitli nesnelere konur ve tekrar eşitlik durumu sorulur, her iki tarafa da nesnelere herhangi bir katı eklenir yada çıkartılır, daha sonra eşit sayıda nesne çıkartılarak denge durumu sorulur ve buradan terazinin dengede kalması için her iki kefesinde de aynı sayıda nesne olması gerektiği sonucuna ulaşmaları sağlanır.Yani her iki tarafa da aynı işlemi uyguladığımız zaman terazinin dengede kalacağını öğreneceklerdir.



Etkinlik 2.1.Teraziye dengede tutulm

Terazinin her iki kefesine çeşitli sayıda birim küpler konur daha sonra terazi denge konumuna gelinceye kadar torbanın içine birim küpler konmaya devam edilir.Terazi dengeye gelince öğrencilere torbaya kaç tane küp konduğu buldurulur.











Etkinlik 2.2.

İ eşitlik işaretini, bilinmeyi.  (+1) pozitif sayıları ifade etmeyi  negatif sayıları ifade etmeyi sağlamaktadır. bunları kullanarak verilen denklemleri ifadeleri modelleyelim.

$a+2=5$ nin modeli   |    

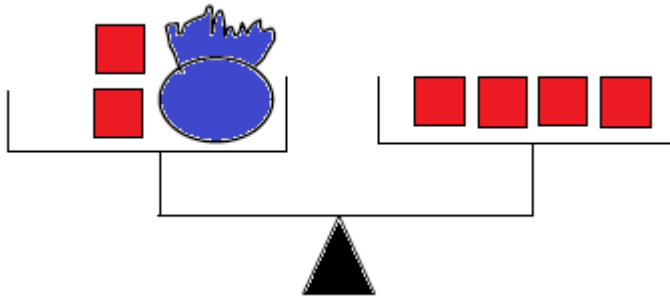
$b-3=1$ ün modeli    | 

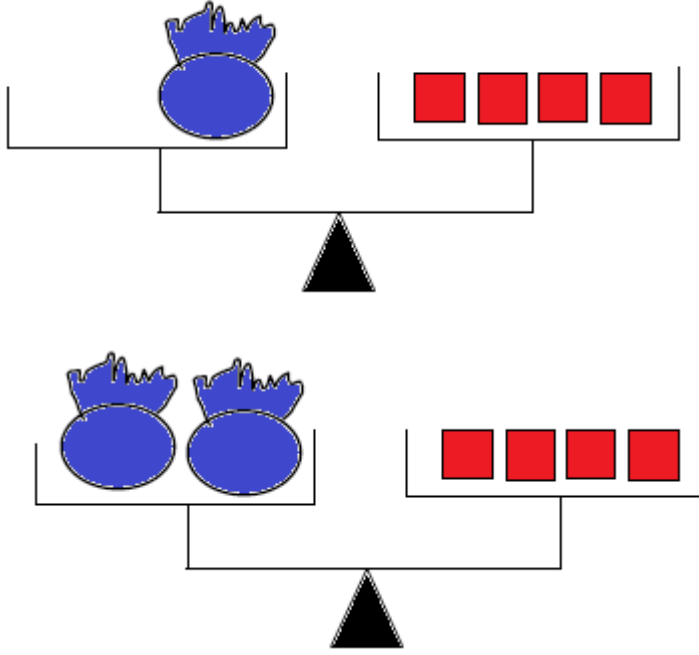
$2x+1$ in modeli  | 



Önce somut nesnelere kullanılarak modellenir,sonrada bunları defterlerine çizmeleri istenir daha sonrada cebirsel ifadeler tartışılır.





















2)ALİŞTIRMALAR

1)Terazinin her iki kefesine çeşitli sayıda birim küpler konur daha sonra terazi denge konumuna gelinceye kadar torbanın içine birim küpler konmaya devam edilir.Terazi dengeye ise modele uygun denklemini yazınız.

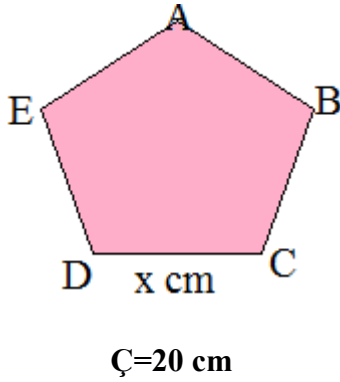
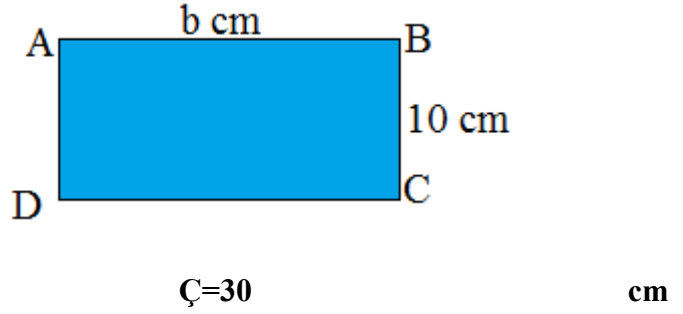
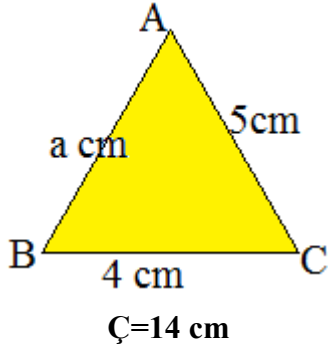




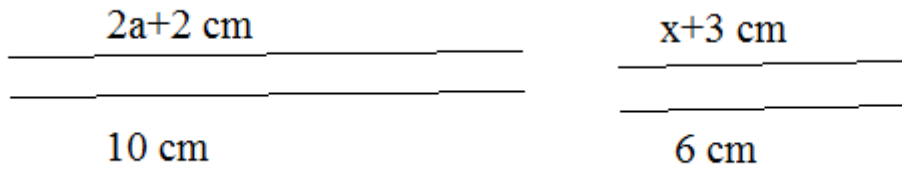
2) | eşitlik işaretini, bilinmeyeni.  (+1) pozitif sayıları ifade etmeyi  negatif sayıları ifade etmeyi sağlamaktadır. Modelleri kullanarak gerekli denklemleri yazınız.

Model	Denklem
<input type="text"/>     	
<input type="text"/> <input type="text"/>    	
<input type="text"/>  	
<input type="text"/> <input type="text"/>    	
<input type="text"/>     	

3) Çevreleri verilen geometrik şekillerin kenar uzunluklarını bulmamıza yarayacak denklemleri yazınız.



4)Çubukların boyları birbirine eşit ise bilinmeyeni bulmamızı sağlayacak denklemi yazınız.



5) $2a+1=5$ denklemine uygun bir problem durumu yazınız.

6)Verilen ifadelere uygun denklemi yazınız.

a)Ali'nin şimdiki yaşı ile 3 yıl sonraki yaşının toplamı 23'tür.

b)3 eksiği 12 eden sayı,

c)5 saatte 10 km yol olan Can'ın bir saatteki hızı,

EK-6**DENEY GRUBU DERS PLANI-3****DERS:** Matematik**SÜRE:**4 Saat**BECERİLER:****KAZANIM:** Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.**MATERYAL:** Terazî, çeşitli geometrik şekiller (kare,dikdörtgen ,...) kalem,defter,**YÖNTEM ve TEKNİKLER:** Somut-yarı somut/soyut-soyut öğretim tekniği**TEORİK BİLGİLER:**

Denklemin çözümlenmesi, denklem sistemi içinde yer alan bilinmeyen değerinin bulunmasıdır.

Denklemin çözülebilmesi için her iki tarafa sayı eklenir veya çıkartılabilir, eşitliğin her iki tarafı sabit bir sayı ile çarpılabilir yada bölünebilir.

DERSİN İŞLENİŞİ:

Bu yönetime göre ders işlenirken kavramların öğrencilere öğretilme sürecinde, önce soyut kavramı temsil eden somut nesne ve materyallerle karşılaşmaları sağlanmıştır. Daha sonra kavramı temsil eden resim, diyagram ve grafik gibi görsel öğeler ve en sonunda ise kavramın soyut hali öğrencilere öğretilmiştir.

Bu yöntemde kavram öğrencilere sunuş yolu ile öğretimde olduğu gibi doğrudan verilmemiştir. Öğrencilerin kavramın farklı formlarını görmeleri sağlanarak kavramı kendileri anlamlandırmaları sağlanmıştır.

Kavram öğrencilere ne direk soyut formatta, ne tamamen görsel öğelere boğulmuş soyutluktan uzak bir halde nede somuttan soyutta direk geçişin olduğu bir şekilde öğretilmiştir. Kavram öğretilirken kavramı temsil eden öğeler somuttan soyutta giden aşamalı bir süreçte mümkün olduğunca ara formlar üretilerek öğretilmiştir.

Yöntemin adının somut- yarı somut – soyut olması öğretim sürecinde kavramı temsil eden sadece bu üç formun kullanıldığı anlamına gelmemektedir. Somut öğeler olarak

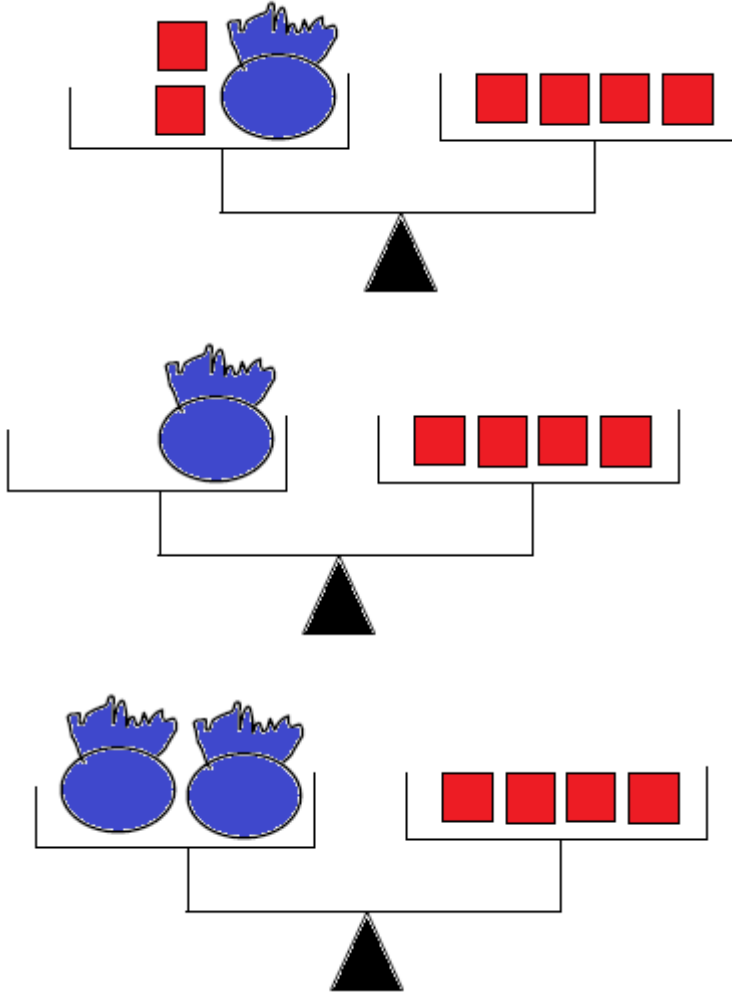
gerçek nesne ve materyaller, yarı somut olarak resim ve çizimler, yarı soyut olarak grafik ve tablo ve en sonunda kavramın soyut hali öğrencilere verilmiştir.

1)ETKİNLİKLER:

Etkinlik 2.1.Teraziye dengede tutalım

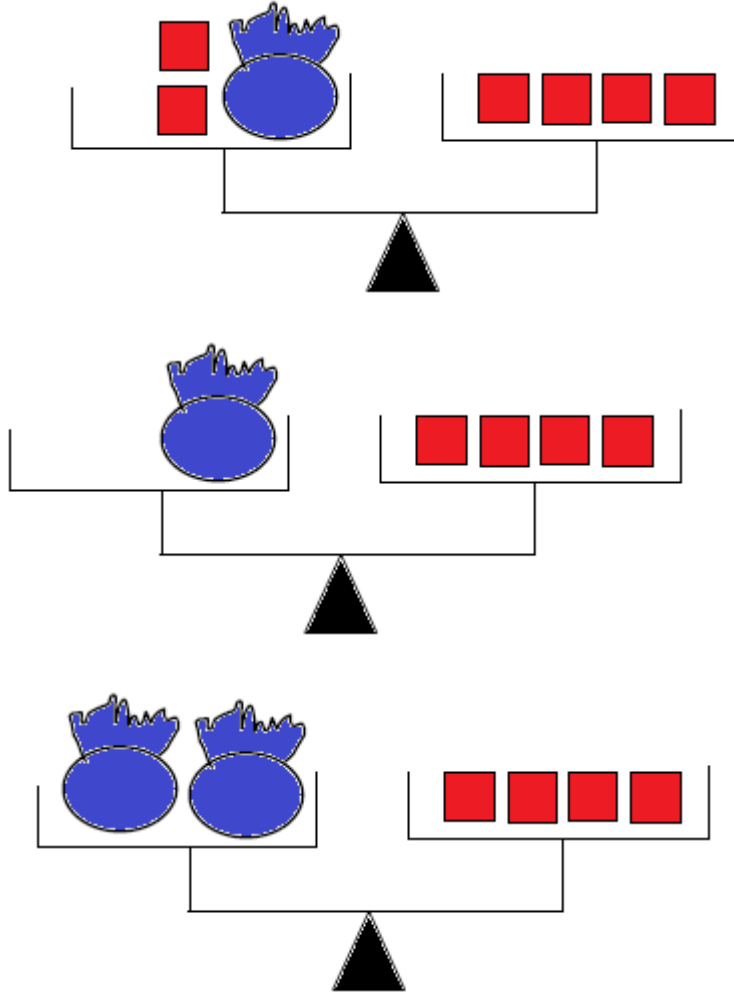
Dersin ilk etabında denklem çözümü için terazi kullanılır.

Denge durumundaki terazi kullanılarak torbada kaç tane küp olduğu bulunmaya çalışılır.

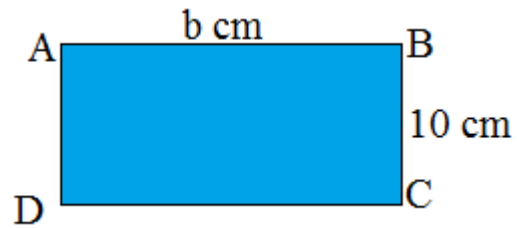
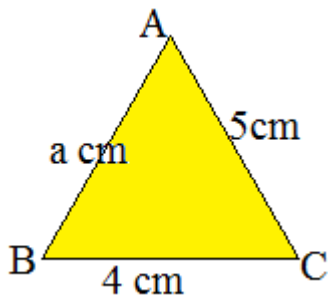


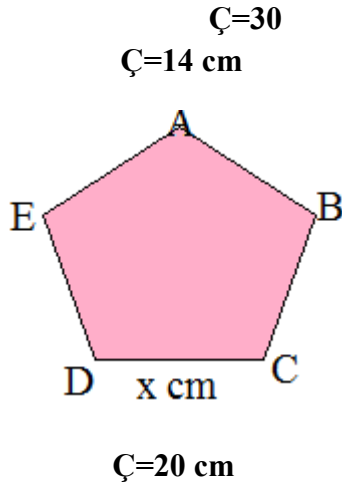
2)ALİŞTIRMALAR

1)Terazi denge de ise torbada kaç tane küp vardır.



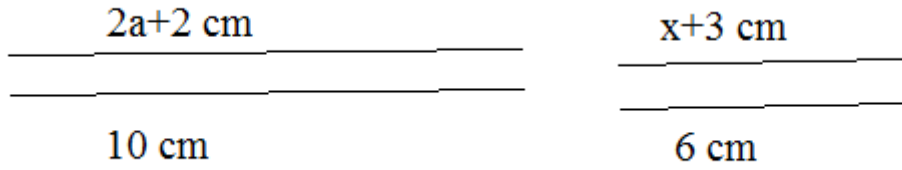
2)Çevreleri verilen geometrik şekillerin kenar uzunluklarını bulunuz.





cm

3) Çubukların boyları birbirine eşit ise bilinmeyenleri bulunuz.



4) 2 katının 3 eksiği 15 olan sayıyı bulunuz.

5) Ahmet'in bugünkü yaşı ile 2 yıl sonraki yaşının toplamı 26 ise Ahmet kaç yaşındadır?

6) Sinemaya giden 3 arkadaş biletler için toplam 15 lira ödediğine göre bir bilet kaç TL'dir?

7) Bir mağazada kampanya gereği 3 tane ayakkabı alan bir kişi iki ayakkabı parası ödemektedir. Ahmet 3 ayakkabı almıştır ve toplam 60 lira ödediğine göre bir ayakkabı kaç TL'dir?

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı Ömer Şahin

Doğum Yeri Ve Tarihi Reşadiye –02.03.1986

EĞİTİM DURUMU

İlköğretim Reşadiye Atatürk İlköğretim Okulu

Lise Öğrenimi Tokat Anadolu Öğretmen Lisesi

Lisans Öğrenimi Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Bildiği Yabancı Diller İngilizce

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar 1)Horasan Yatılı Bölge İlköğretim Okulu

2)Yüzüncüyıl Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi

İLETİŞİM

E-Posta Adresi mersahin60@gmail.com