

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

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI
ÇERÇEVESİNDEKİ ÖĞRETİMİN
ÖĞRENCİLERİN CEBİR BAŞARISINA ETKİSİ**

**Ebru YAPRAK CEYHAN
(Yüksek Lisans Tezi)**

İstanbul, 2012

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

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI
ÇERÇEVESİNDEKİ ÖĞRETİMİN
ÖĞRENCİLERİN CEBİR BAŞARISINA ETKİSİ**

**Ebru YAPRAK CEYHAN
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Danışman
Dr. Ali Rıza KÜPCÜ**

İstanbul, 2012

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

Ebru YAPRAK CEYHAN tarafından hazırlanan "İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı Çerçevesindeki Öğretimin Öğrencilerin Cebir Başarılarına Etkisi" başlıklı bu çalışma, 9 Mart 2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmzalar

DANIŞMAN :Dr. Ali Rıza KÜPCÜ

.....

ÜYE :Doç. Dr. Ahmet Şükrü ÖZDEMİR

.....

ÜYE :Doç. Dr. İlyas YAVUZ

.....

ÖZGEÇMİŞ

1993-1997	Fatih İlköğretim Okulu, ADIYAMAN
1997-2001	Kocasinan İlköğretim Okulu, LÜLEBURGAZ
2001-2005	Lüleburgaz Anadolu Lisesi
2005-2009	Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü
2009-2012	Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı
2010-	Muratlı Şehit Metin Öztürk İlköğretim Okulu, TEKİRDAĞ
E-Posta	ebruyceyhan@hotmail.com

ÖNSÖZ

Araştırmanın gerçekleştirilmesinde önerileriyle bana destek olan, yol gösteren, bilgi ve deneyimlerini paylaşan değerli danışman hocam Dr. Ali Rıza KÜPCÜ'ye, değerli yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen ve hayatla ilgili yol gösterici tavsiyeleriyle de manevi yardımlarını hep hissettiğim ve güvendiğim değerli hocam Doç. Dr. Ahmet Şükrü ÖZDEMİR'e, tez savunma sınavındaki katkılarıyla çalışmaya değer katan sayın Doç. Dr. İlyas YAVUZ'a en derin saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde bugünlere gelmemde önemli katkıları olan ve matematik aşkıyla birlikte öğretmenlik sevgisini de aşıl原因an değerli hocalarım Yard. Doç. Dr. Sare ŞENGÜL, Yard. Doç. Dr. Ali DELİCE, Yard. Doç. Dr. Orhan ÇANAKÇI, Yard. Doç. Dr. Alaattin PUSMAZ ve Yard. Doç. Dr. Ahmet ISPARTA'ya teşekkürü borç bilirim.

Araştırmanın uygulama aşamasında, Türkiye'nin her bir köşesine dağılmış, büyük özveriyle çalışmaya katkı sağlayan 14 öğretmenime ve sevgili öğrencilerine teşekkür ederim.

Hayatım boyunca desteklerini benden esirgemeyen ve bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan sevgili annem ve babam Tülay - Arif YAPRAK'a sonsuz saygı ve sevgilerimi sunarım. Bu çalışma boyunca beni her zaman destekleyen yorucu ve yıpratıcı zamanlarında her zaman beni motive ederek yanımda olduğunu hissettiğim, tezimin her aşamasında değerli görüşlerinden yararlandığım ve kendime güvenimi tazelememe yardımcı olan değerli eşim Alaattin CEYHAN'a sonsuz teşekkürler...

Ebru YAPRAK CEYHAN, Mart 2012

ÖZET

İLKÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÇERÇEVESİNDEKİ ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİLERİN CEBİR BAŞARISINA ETKİSİ

Ebru YAPRAK CEYHAN
(Yüksek Lisans Tezi)

Bu çalışmada yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarısına etkisi ile cebirsel düşünme düzeyi ve cebir başarılarının bireysel özelliklerine değişimini araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini, 2010-2011 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında Türkiye genelinde rastgele seçilen 14 ilköğretim okulundan rastgele seçilen 392'si 6. sınıf, 378'i 7.sınıf ve 394'ü 8.sınıf olmak üzere 1164 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma, aynı öğrencilerin bahar döneminin başında ve sonunda incelenmesiyle 'tek grup ön test-son test modeli'ne göre düzenlenmiştir.

Bu çalışmada biri, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin tespit edilmesi; diğeri öğrencilerin ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin cebir başarısındaki değişimin belirlenmesini amaçlayan araştırmacı tarafından ulusal ve uluslar arası yapılan sınavlardan cebir öğrenme alanı kazanımlarına uygun seçilen maddelerden oluşan iki veri toplama aracı kullanılmıştır. Cebir başarı değişimini belirlemek için her sınıf seviyesine farklı cebir testi uygulanmıştır. Cebir başarı testleri ikinci yarıyılın başında ön test ve sonunda son test olarak uygulanırken, cebirsel düşünme düzeyi testi dönem sonunda uygulanmıştır.

Araştırmanın bulguları, yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin öğrencilerin cebir başarılarına olumlu etki yaptığını; öğrencilerinin cebir başarısı arttıkça, cebirsel düşünme düzeyinin de arttığını; ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri bölge, il(okul) ve matematik başarılarına göre farklılaşsa da cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Cebir öğrenme alanı, Yenilenen matematik programı, Cebirsel düşünme düzeyleri.

ABSTRACT

THE EFFECT OF TEACHING WITHIN THE FRAME OF PRIMARY MATHS LESSON PROGRAM OVER STUDENTS ALGEBRA SUCCESS

(Master Thesis)

In this study the effect of education within the frame of renewed primary maths class training program over 6th, 7th and 8th graders algebra success together with algebraic thinking level and algebra success changing in accordance with individual differences have been researched.

The sample of the research is composed of totally 1164 students, 392 6th graders, 378 7th graders and 394 8th graders, chosen randomly out of 14 Turkey-wide different primary schools in the second semester of 2010-2011 education year. The research was arranged in compliance with “sole group pre test-last test” by examining the same students at the beginning and end of the spring semester.

In hereby study, two data collection tool were used with the aim of both determining students algebraic thinking levels and specifying students algebra success differences after the education within the frame of primary maths class training program, composed of appropriate articles chosen out of algebra learning gains of national and international exams held by researcher. So as to determine algebra success difference, separate tests were applied according to every class level. However, algebra success tests were applied in the begining of second semester as pre-test and at the end as last-test, algebraic thinking level test was applied at the end of the semesters.

According to research results, education within the frame of renewed primary maths class training program had positive effect on students algebra successes, the more students algebra success were, the more algebraic thinking levels rose, although algebraic successes and algebraic thinking levels of 6th, 7th and 8th graders became different according to region, province(school) and maths successes, no serious difference were available according to genders.

Key Words: Algebra learning domain, Renewed mathematics curriculum, Levels of algebraic thinking.

İÇİNDEKİLER

ONAY.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZGEÇMİŞ	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. Problem	3
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Sınırlılıklar	7
1.5. Sayıtlar (Varsayımlar).....	7
1.6. Tanımlar	8
BÖLÜM II: İLGİLİ ALANYAZIN.....	9
2.1. Cebir Kavramı	9
2.2. Cebirin Önemi	14
2.3. Cebirsel Düşünme	15
2.4. Tarih	21
2.5. Cebir Öğretiminde Öğrencilerin Karşılaştığı Güçlükler	22
2.6. Matematik Öğretim Programlarında Cebirin Yeri	28
2.6.1. Anaokulu Düzeyinde Cebir	35
2.6.2. İlköğretim Düzeyinde Cebir	35
2.6.3. Lise Düzeyinde Cebir	36
2.7. İlgili Araştırmalar	37
2.7.1. Tezler	37
2.7.2. Makaleler	40

2.7.3. Araştırma Raporları	43
2.7.4. Bildiriler	44
BÖLÜM III: YÖNTEM	45
3.1. Araştırma Modeli	45
3.2. Evren Ve Örneklem.....	46
3.3. Veri Toplama Araçları	47
3.3.1. Cebir Başarı Testleri.....	47
3.3.2. Cebirsel Düşünme Seviyeleri Belirleme Testi	66
3.4. Verilerin Toplanması	68
3.5. Verilerin Çözümlemesi	69
BÖLÜM IV: BULGULAR.....	71
4.1. Araştırma Problemi-1 İle İlgili Elde Edilen Bulgular	71
4.2. Araştırma Problemi-2 İle İlgili Elde Edilen Bulgular	74
4.3. Araştırma Problemi-3 İle İlgili Elde Edilen Bulgular	80
4.4. Araştırma Problemi-4 İle İlgili Elde Edilen Bulgular	82
4.4.1. Cebir Başarılarının Öğrenci Farklılıklarına (Bireysel Özelliklerine) göre Araştırılması	83
4.4.2. Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Öğrenci Farklılıklarına (Bireysel Özelliklerine) göre Araştırılması	93
BÖLÜM V: SONUÇ ve ÖNERİLER.....	100
5.1. Sonuç Ve Tartışma	100
5.1.1. İlköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarısına etkisi	101
5.1.2. İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin eski ve yeni program sorularındaki cebir başarıları	103
5.1.3. İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile cebir başarıları arasındaki ilişki.....	103
5.1.4. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir başarıları ve cebirsel düşünme düzeylerinin öğrencilerin bireysel özelliklerine göre farklılıkları.....	104
5.2. Öneriler	109

5.2.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler	109
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	110
KAYNAKÇA.....	111
EKLER	118

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: Aritmetik ve Cebirin Özelliklerinin Karşılaştırılması	13
Tablo 2.2: Eski İlköğretim Matematik Programı ile Yeni İlköğretim Matematik Programının Karşılaştırılması	30
Tablo 2.3 : Bazı Ülkelerde Cebir Kavram ve Konularının Öğrenci Yaşlarına Göre Düzenlenmesi	36
Tablo 3.1: Bölgelere göre örnekleme oluşturan iller ve öğrenci sayıları	46
Tablo 3.2: 6. Sınıf Cebir Öğrenme Alanının Alt Öğrenme Alanları, Kazanımları ve Soru Sayısı	50
Tablo 3.3: 7. Sınıf Cebir Öğrenme Alanının Alt Öğrenme Alanları, Kazanımları ve Soru Sayısı	50
Tablo 3.4: 8. Sınıf Cebir Öğrenme Alanının Alt Öğrenme Alanları, Kazanımları ve Soru Sayısı	51
Tablo 3.5: Değiştirilen soruların ilk ve son durumları.....	52
Tablo 3.6 : Pilot uygulama testleri madde analizleri	62
Tablo 3.7 : Madde ayırıcılık indeksi ve değerlendirmesi	63
Tablo 3.8: Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri ve Madde Yorumları....	63
Tablo 3.9: Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri ve Madde Yorumları....	64
Tablo 3.10: Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri ve Madde Yorumları..	65
Tablo 3.11 : Test Güvenirlik İndeks Aralıkları ve Değerlendirmesi	66
Tablo 3.12 : Cebirsel Düşünme Düzeyleri Belirleme Testi Maddeleri ve Ait Oldukları Düşünme Düzeyleri.....	67
Tablo 4.1 : 6.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarı Testi'nden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları	71
Tablo 4.2: 7.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarı Testi'nden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları	72
Tablo 4.3 : 8.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarı Testi'nden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları	73
Tablo 4.4 : Her Sınıf Seviyesinin Eski ve Yeni Programda Öntest-Sontest Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdeleri	74

Tablo 4.5 : Eski İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı Kapsamındaki Madde Numaraları, Toplam Sayısı ve Hedef-Davranışları.....	75
Tablo 4.6: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Eski ve Yeni Programda Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları	77
Tablo 4.7: 6.sınıf Öğrencilerinin Eski Programa Göre Sorulan Sorulardan Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları.....	78
Tablo 4.8: 7.sınıf Öğrencilerinin Eski Programa Göre Sorulan Sorulardan Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları.....	79
Tablo 4.9: 8.sınıf Öğrencilerinin Eski Programa Göre Sorulan Sorulardan Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları.....	79
Tablo 4.10 : İki değişen arasındaki Pearson korelasyon katsayısı ve ilişkisi	80
Tablo 4.11 : 6.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarıları ile Cebirsel Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki	81
Tablo 4.12 : 7.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarıları ile Cebirsel Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki	81
Tablo 4.13 : 8.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarıları ile Cebirsel Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki	82
Tablo 4.14: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetler Bazında “Cebir Başarı” Ön Test - Son Test Tanımlayıcı İstatistik Bulguları.....	83
Tablo 4.15 : 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre, “Cebir Başarı” Son Test Puanları Arasındaki Farklılaşmaya İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları	84
Tablo 4.16: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Bölge Bazında “Cebir Başarı” Ön Test - Son Test Tanımlayıcı İstatistik Bulguları.....	85
Tablo 4.17 : 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Bölge Bazında, “Cebir Başarı” Son Test Puanları Arasındaki Farklılaşmaya İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları	86
Tablo 4.18 : 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin İl Bazında “Cebir Başarı” Ön Test - Son Test Tanımlayıcı İstatistik Bulguları.....	88
Tablo 4.19 : 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Buldukları İllere Göre, “Cebir Başarı” Son Test Puanları Arasındaki Farklılaşmaya İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları.....	90
Tablo 4.20: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısı Bazında “Cebir Başarı” Ön Test - Son Test Tanımlayıcı İstatistik Bulguları	91

Tablo 4.21: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin buldukları matematik notlarına Göre, “Cebir Başarı” Son Test Puanları Arasındaki Farklılaşmaya İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları	92
Tablo 4.22 : 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeyleri	93
Tablo 4.23: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Farklılaşmalarına İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları...	95
Tablo 4.24 : 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Bölge Değişkenine Göre Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Farklılaşmalarına İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları...	95
Tablo 4.25: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin İl Değişkenine Göre Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Farklılaşmalarına İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları...	97
Tablo 4.26 : 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısı Değişkenine Göre Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Farklılaşmalarına İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları.....	98

ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Düşünme ve düşünme biçimleri için bir model.....	16
Şekil 3.1: Tek Gruplu Yarı Deneme Modeli.....	45
Grafik 4.1: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeyleri	94
Grafik 5.1 : 6, 7 ve 8.Sınıf Öğrencilerinin “Cebir Başarı Testi”nden Aldıkları Ön Test- Son Test Puanlarının Ortalamaları.....	102
Şekil 5.1: Öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen faktörler.....	105
Grafik 5.2: Kız ve Erkek Öğrencilerin “Cebir Başarı Testi”nden Aldıkları Son Test Puanlarının Ortalamaları	105
Grafik 5.3: İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ortalamaları	107

KISALTMALAR LİSTESİ

CBST	: Cebir Başarı Son Testi
CDDT	: Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi
DPY	: Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı
EARGED	: Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı
IEA	: International Association For The Evaluation Of Educational Achievement
İÖMP	: İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council Of Teachers Of Mathematics
OECD	: Organisation for Economic Cooperation and Development
OKS	: Ortaöğretim Kurumlarına Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı
PISA	: Programme For International Student Assessment
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
TIMSS	: Trends İn International Mathematics And Science Study

BÖLÜM I: GİRİŞ

Her ülke; toplumsal yaşam düzenini ekonomik, sosyal, kültürel, teknolojik ve bilimsel değişimlerle uyumlu olarak sürdürmekten sorumlu, toplumsal sistemlere sahiptir. Bu toplumsal sistemlerin işletilmesi için gerekli olan nitelikli insan gücünün yetiştirilmesinden sorumlu olan eğitim sistemleri, ülkelerin kendi toplumsal dinamiklerinin yanı sıra bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile küreselleşme, ülkelerarası ekonomik ve siyasi oluşumlar gibi çeşitli alanlardaki değişimlerden etkilenirler (Gizir, 2008). Bu nedenle özellikle geçen yüzyılın son çeyreğinden itibaren birçok ülkede eğitim ve okul sistemlerinde yeniden yapılanma konusunda çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Şişman ve Taşdemir, 2008). Eğitim ve okul sistemlerindeki bu yeniden yapılanma çalışmaları ile birlikte toplumların ihtiyacı olan, bilgiye ulaşan, bilgiyi üreten, ürettiği bilgiyi kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi konusu da gündeme gelmiştir. Artık toplumlar bilgiyi üretip kullanabilen bireylere ihtiyaç duymaktadır (Erdem ve Demirel, 2002). Bunu sağlamak ancak eğitim sisteminde çağdaş eğitim anlayışının esas alınması ile olabilmektedir (Altun ve Şahin, 2009).

Değişen ekonomik ve toplumsal koşullar gerek bireylerin gerekse ulusların başarısında eğitim ve öğretime merkezi bir önem kazandırmıştır. Eğitimin yaygınlaşması, her yaşta bireyin çeşitli öğrenim faaliyetlerine artan bir şekilde katılımına yol açmıştır. Öğrenime olan talep artıp çeşitlendikçe, hükümetler öğrenim fırsatlarının dinamik gereksinimlere yanıt verecek şekilde sağlanması sorumluluğu ile karşı karşıya kalmışlardır (Çingı, Kadılar, Koçberber, 2007).

Hızlı bir gelişme, değişme ve rekabetin yaşandığı günümüzde öğretim programlarının gelişen bilimin ışığında sürekli değiştirilmesi ve geliştirilmesi kaçınılmazdır. Eğitimde uygulanan programlar hem toplum hem de öğrencilerin çağın gerektirdiği ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenli olarak gözden geçirilmelidir (Dinç Artut ve Bal, 2006). Gözden geçirmenin sonucu olarak öğretim programlarının eğitim ve teknolojiye ilerlemeleri yansıtacak ve toplumun ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yeniden yapılandırılması gerekmektedir (Demirel, 2004). Bu kapsamda, Milli Eğitim Bakanlığı ilk önce ilköğretim 1–5. sınıfların öğretim programlarını, yapılandırmacı anlayış çerçevesinde yeniden geliştirmiş ve 2005–2006 eğitim-öğretim yılından itibaren

uygulamaya koymuştur. Ardından da bu anlayışın devamı olarak ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıfların öğretim programlarında değişikliğe gidilmiş ve bu çerçevede 2006–2007 eğitim-öğretim yılında da yeni öğretim programı kademeli olarak uygulamaya konulmuştur.

En son yapılan yeni program Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu tarafından hazırlanmış ve 2005-2006 yılında okullarımızda kullanılmaya başlanmıştır. Geliştirilen bu yeni programda, eğitimde geçen yüzyılda neredeyse gelenekselleşen MEB tarafından düzenlenen önceki öğretim programlarında benimsenen ve kalıplaşan davranışsal yaklaşım değil, genel çerçevesiyle ve yapı öğeleriyle bilişsel bilim yaklaşımı, bakış noktaları, beklentiler ve süreçler yeğlenmiştir. Bu çerçevede içerik işlenmiş, öğrenme alanlarında bir takım düzenlemeler yapılmış, öğretmen odaklı öğretme etkinlikleri yerine öğrenci odaklı öğrenme odaklı ve etkin katılımlı etkinliklerin düzenlenmesi, küçük grup ve sınıf içinde işbirliğine dayalı öğrenme temel alınmıştır (Ersoy, 2006).

Yeni geliştirilen eğitim ve öğretim programının muhtevasında da, yapılandırmacı yaklaşım ile birlikte çoklu zekâ kuramı ve öğrenci merkezli öğrenme gibi çeşitli yaklaşımlardan da yararlanılmıştır (Kıroğlu, 2006).

Yeni programın eskiye oranla değişime daha açık olduğu söylenebilir. Örneğin, giriş bölümünde yerel ve bölgesel uygulamalara olanak tanınması, konuların sıralanması ve sürelerinin ayarlanmasının öğretime bırakılması söz konusudur. Yeni programda öğrencinin düşünce süreçlerine daha çok eğilerek ezberleyen öğrenci yerine düşünen öğrenci modeli yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Bu durumda öğrencilerin değişen dünyaya uyumda daha başarılı olacağı söylenebilir (Erg, 2005). Program; bilgi yükü azaltılarak, öğrencinin bilişsel ve duyuşsal yaş özelliklerine uygun hale getirilmiştir. Öğretim yöntemlerinin çeşitliliği artırılarak, ölçme değerlendirme ürün değerlendirmeden çıkarılarak, süreç değerlendirmeye dönüştürülmüştür (Yapıcı ve Leblebiciler, 2007).

Yeni matematik programında “Her çocuk matematiği öğrenebilir” ilkesi dikkate alınmış ve programın oluşturulmasında Avrupa’da (Fransa, İngiltere), Kuzey Amerika’da (Kanada, Amerika Birleşik Devletleri) ve Uzakdoğu Asya’da (Singapur, Malezya) uygulanan matematik öğretimi programlarından faydalanılmıştır (Baki ve Gökçek, 2005; MEB, 2005).

Örgün ve yaygın eğitimde tüm eğitim faaliyetleri önceden hazırlanmış bir program çerçevesinde yürütülür. Bu bağlamda eğitimin niteliği, büyük bir oranda hazırlanan programa ve onun uygulamasına bağlıdır. Uygulanan programların aksaklıkları, eksiklikleri tespit edildikçe ve bilim alanındaki gelişmeler takip edildikçe yeni programlar üretilmekte ve geliştirilmektedir. (Aksu, 2008)

Hazırlanan programların uygulamaya geçirildikten sonra gruptaki bireyler ya da grubun bütünü tarafından ne ölçüde özümsemiş olduğu, kavrandığı değerlendirilmesi dolayısıyla da geliştirilmesi en az programın kendisi kadar önemli bir konudur. Hazırlanan programın uygulamadaki etkililiği belirlenmeli bunun için de uygulama sırasında ortaya çıkan eksiklik ve aksaklıklar hem de uygulama ile ilgili yapılan araştırma sonuçlarından yararlanılarak bireyin, toplumun ve çağın gerektirdiği ihtiyaçlar saptanmalı ve bu doğrultuda programın geliştirilmesi gerekmektedir (Güler, 2003).

Program tasarımı bilimsel ilkeler doğrultusunda yapılmış olsa da, geçerli olup olmadığına programın uygulanmasından ve sonuçlarının değerlendirilmesinden sonra karar verilebilir. Bu nedenle, bütün öğretim programları denencedir. Bu durum öğretim programının değerlendirilmesini zorunlu hale getirir. Programın denence olması ve kalite kontrolüne ihtiyaç oluşu sebebi ile eğitim faaliyetlerinin amaca hizmet edip etmediğinin, olumsuz yan ürünlerinin olup olmadığı ve faaliyet süresince enerjinin israf edilip edilmediğinin değerlendirme ile mümkün olacağı belirtilmektedir (Ertürk, 1972).

Bir programın değerlendirilmesi ile programın etkililik derecesi tayin edilirken, programın geliştirilmesi için gerekli temel bilgi de elde edilir. Program değerlendirme, planlı ve sistematik bir şekilde sürekli bir etkinlik olmalıdır (Fer, 2000).

1.1. Problem

Hızla gelişen ve değişen dünyamızda, bilginin katlanarak arttığı ve devamlı yoğun bir şekilde geliştiği bir çağda yaşamaktayız. Günümüz bilgi çağında, toplumların geleceğinde, matematik öğretimi önemli bir rol oynamaktadır. Günümüzde uygulama alanlarının genişliği ile matematik, tüm bilimler için vazgeçilmez bir kaynak olarak kullanılmaktadır. Matematiğin bu denli geniş uygulama alanı olması öğretim biçimlerini de etkileyerek matematik eğitimi alanının doğmasını sağlamıştır. Her ülkede her

düzyeeki eğitim kurumunda matematik öğretiminin gerekliliği hemen hemen tartişılmaz bir kanı olarak yerleşmiş ve bir ulusun eğitim programında matematiğe ayrılan yer, o ulusun kendi dilini öğretmek için ayrılan yere eşdeğerdir kanısına varılmıştır (Çoban, 2002).

Dünyada bilimin ve teknolojinin hızla gelişmesi toplumların ihtiyaçı olan insan tipini değiştirmiştir. Bundan dolayı son yıllarda matematik eğitiminde yapılan çalışmalar hız kazanmış buna bağlı olarak birçok ülkede 1985 yılından itibaren matematik öğretimi programları değiştirilmiştir.

Buna ilaveten son yıllarda, Türk öğrencilerinin hem ulusal düzeyde yapılan merkezi sınavlarda (Orta öğretim kurumları öğrenci seçme sınavı, Seviye belirleme sınavı) hem de uluslararası yapılan değerlendirmelerde (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]; Programme for International Student Assessment [PISA]) matematik ve fen ortalamalarının düşük olması Türkiye’de de matematik öğretimi programında ve diğer öğretim programlarında reformu zorunlu kılmıştır.

Eğitim alanında çalışan uzmanların gerek ulusal, gerekse uluslararası çalışmaları doğrultusunda ülkemizde eğitim alanında büyük bir değişimin temelleri atılmıştır. MEB tarafından 2004 yılından itibaren köklü bir değişime gidilerek ilköğretim I. kademedede başlatılan program geliştirme ve yenileme çalışmaları 2005 – 2006 eğitim – öğretim yılında da ilköğretim II. kademedede başlatılmıştır.

Program tasarısı ilkelerine uygun olarak hazırlanan programlar uygulamada işlerlik kazanır. Program geliştirme ve değerlendirme faaliyetlerinin odak noktası tasarı olmakla birlikte, uygulama göz önünde bulundurulmaksızın gerçekçi bir değerlendirme yapmak mümkün değildir (Erden, 1998).

Son yıllarda dünya çapında yapılan TIMSS ve PISA sınavlarına katılan ülkemizin başarı sıralaması düşüktür (EARGED, 2003; 2005). Bu sonuçların ardından ülkemiz matematik programında değişikliklere gidilmiş, bu değişikliklerde de, NCTM’in 2000 yılında yayımladığı Prensipler ve Standartlar’a uygun matematik programları incelenerek, ülkemizin matematik dersi programı yeniden düzenlenmiştir.

Yapılandırmacı anlayışın temel alındığı yeni programda öğrenci merkezli etkinlikler büyük yer tutmaktadır. Program öğrenci merkezli olmasına karşın maalesef çoğunlukla bunun uygulanmadığı görölmektedir (Avcu, 2009; Orbeyi, 2007; Sarier 2007). Bu

nedenle, değişikliklerin üzerinden yaklaşık yedi sekiz yıl geçmesine karşın, programın istenen düzeye ulaştığını söylemek güçtür. Bu duruma, eski anlayışa uygun yetişmiş öğretmenlerin yeniliğe açık olmamaları, okulların fiziksel şartlarının uygun olmaması, materyal eksiklikleri gibi birçok etken neden olmaktadır. Yenilenen öğretim programı uygulamalarının öğrencilerin cebir başarısına etkisi kazanımlar boyutunda ve Türkiye genelindeki bir araştırma ile incelenmemiş olması programda yapılabilecek iyileştirmeler adına bir problemdir. Bu çalışmanın genel problemini alanyazındaki bu eksiklik oluşturmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada yeni programın cebir öğrenme alanının uygulama aşamasında işlerliği araştırılarak, programın gelişimine katkıda bulunabilmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarısına katkıda bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.

Bu çalışmanın ana problemini, “Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin öğrencilerin cebir başarısına etkisi nedir?” sorusu oluşturmaktadır. Bu çerçevede aşağıdaki alt problemlere odaklanılmış ve bu problemlere cevap aranmıştır:

Araştırma Problemi 1: Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin öğrencilerin cebir başarısına etkisi var mıdır?

- İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin cebir başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebir başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin cebir başarı ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırma Problemi 2: Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde sorulan sorulardaki öğrencilerin cebir başarısı, geleneksel ilköğretim

matematik dersi öğretim programı çerçevesinde sorulan sorulardaki öğrencilerin cebir başarısına göre farklılaşmakta mıdır?

- İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin eski program çerçevesinde sorulan sorulardaki başarıları yeni program çerçevesinde sorulan sorulardaki başarılarına göre farklılaşmakta mıdır?
- İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin eski program çerçevesinde sorulan sorulardaki başarıları yeni program çerçevesinde sorulan sorulardaki başarılarına göre farklılaşmakta mıdır?
- İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin eski program çerçevesinde sorulan sorulardaki başarıları yeni program çerçevesinde sorulan sorulardaki başarılarına göre farklılaşmakta mıdır?

Araştırma Problemi 3: İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile cebir başarı son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?

- İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile cebir başarı son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?
- İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile cebir başarı son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?
- İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile cebir başarı son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?

Araştırma Problemi 4: İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri öğrencilerin bireysel özelliklerine göre farklılaşmakta mıdır?

- İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir başarı son test puanları; öğrencilerin buldukları bölgeye, yaşadıkları ile (okula), cinsiyetlerine, matematik dersi başarılarına göre farklılaşmakta mıdır?
- İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme seviyeleri; öğrencilerin buldukları bölgeye, yaşadıkları ile (okula), cinsiyetlerine, matematik dersi başarılarına göre farklılaşmakta mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırmadan elde edilecek bulguların;

- Uygulamaya yakın zamanda konulan ilköğretim matematik öğretim programının cebir öğrenme alanı açısından incelenmesinin MEB Talim ve Terbiye Kurulu'nun program geliştirme çalışmalarına katkı sağlaması,
- İlköğretim matematik öğretim programının cebir öğrenme alanı kazanımlarının öğrenci seviyelerine uygunluğunun tespit edilmesi,
- Ülkemizdeki cebir öğretim programının yeterliliklerinin veya eksikliklerinin ortaya çıkarılması,
- Türkiye geneli yapılacak bir araştırmanın programın genelleştirilmesi adına tespitlerin yapılabilmesi,
- Araştırmacıların, cebir öğrenme alanı ile ilgili yeni çalışmalarına ışık tutması düşüncesi araştırmayı önemli kılmaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 1- Araştırmanın pilot uygulama aşaması olarak 2010–2011 eğitim-öğretim yılı Güz dönemi, esas uygulama aşaması olarak 2010-2011 eğitim-öğretim yılı Bahar dönemi ile;
- 2- Türkiye'nin yedi bölgesinden seçilen 14 il, bu illerden rastgele seçilen 14 okul ve bu okullarda öğrenim gören 6, 7 ve 8.sınıf öğrencileri ile;
- 3- İlköğretim matematik dersi öğretim programının Cebir Öğrenme Alanı ile;
- 4- Araştırmacının hazırladığı veri toplama araçlarında kullanılan problemler ile;
- 5- Araştırma süresi boyunca aynı öğrenciyi bütün sınıf basamaklarında inceleyememe durumu ile sınırlıdır.

1.5. Sayılılar (Varsayımlar)

Araştırma bulgularının etkili bir biçimde analiz edilmesi ve yorumlanması amacıyla;

- Tüm okullarda, İlköğretim Matematik Dersi cebir öğrenme alanındaki kazanımları kazandıracak şekilde öğretim yapıldığı;
- Cebir Başarı Testi'nin, İlköğretim Matematik Dersi cebir öğrenme alanındaki kazanımları ölçecek şekilde hazırlandığı;
- Testleri cevaplayan öğrencilerin testleri cevaplarken samimi ve içten oldukları;
- Öğrencilere uygulanan cebir testinde yer alan sorulara, öğrencilerin vermiş oldukları cevapların gerçek bilgi seviyelerini yansıttığı;
- Araştırmanın kontrol edilmeyen diğer değişkenlerinin çalışmaya katılan tüm öğrencileri aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Yenilenen İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı: Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 2006-2007 öğretim yılında kademeli olarak uygulamaya konan ve yine araştırmanın uygulandığı zaman diliminde ilköğretim okullarında uygulanmakta olan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nı ifade eder (MEB, 2005).

Cebir Başarı Testi: Araştırmada 2010-2011 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi başında ön test ve sonunda son test olarak uygulan, araştırmacı tarafından geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılan ve 6.sınıflar için 12, 7.sınıflar için 25, 8.sınıflar için 23 maddeden oluşan testtir.

Cebirsel Düşünme Seviyesi Testi: İngiltere'de "Concepts in Secondary Mathematics and Science (CSMS)" tarafından öğrencilerin cebirsel ifadeleri anlama seviyelerini ortaya koymak amacıyla yapılan proje sonucunda ortaya çıkan sıralı dört sayfayı, 27 soru maddesi sonucu ortaya koyan testtir (Hart, Kucheman & Ruddock, 1998; alıntı Murat Altun, 2008).

BÖLÜM II: İLGİLİ ALANYAZIN

2.1. Cebir Kavramı

Cebir, sayıların özelliklerini, sayılar arası ilişkilerini en genel biçimde inceleyen bilim dalıdır. Bu bağlamda cebir “genelleştirilmiş aritmetik” olarak tanımlanmaktadır. Yanlış olmamakla birlikte bu ifade cebiri sınırlayıcı bir tanımdır. Cebir kendine has özellikleri olan bir dildir (Usiskin, 1997). Bu dil, genelleme yapma, problemleri çözmek için işlem ve algoritmaları kullanma, nicelikler arasındaki ilişkileri çalışma ve grup, halka, vektör uzayları gibi soyut yapıları inceleme fırsatı vermektedir (Usiskin, 1999a; Baki, 2006).

Cebir; genel olarak ise sayı ve sembolleri kullanarak elde edilen ilişki veya ilişkileri genelleştirilmiş denklemlere dönüştüren bir matematik dalıdır. Cebirin konusu, aritmetik işlemlerde sayılar yerine semboller kullanarak değişik basit çözüm yolları ortaya koymaktır (Akkaya, 2006).

Cebir için alanyazında birçok tanım vardır: Kieran (1992) cebirin, genel sayı ilişkilerini ve özelliklerini gösteren, polinom ve denklem çözümleri gibi konuları sembolize eden matematiğin bir branşı olduğunu ve sadece harf sembolleriyle nicelikleri ve sayıları temsil eden değil, aynı zamanda bu sembollerle hesap da yapabilen bir araç olduğunu belirtmiştir. Sutherland ve Rojano’a (1993) göre ise cebir, matematikteki veya başka disiplinlerdeki fikirleri açıklamak için kullanılan bir matematik dilidir. Vance (1998) cebiri, genelleştirilmiş aritmetik veya aritmetiği genelleştirmek için gerekli bir dil olarak tanımlamıştır.

Sfard (1995) cebiri genel hesaplama bilimi olarak tanımlarken, Witzel, Mercer ve Miller (2003) ise cebirin soyut düşünceye giriş kapısı olarak düşünülebileceğini söylemişlerdir. Macgregory ve Stacey (1999) cebirin sayılar arasındaki genel ilişkileri açıklamak için tasarlanan matematiksel dilin bir parçası olduğunu ifade etmişlerdir. Sharma (1987) ise cebiri, reel sayıların sembolik dili olarak tanımlamıştır.

Cebir ve cebir öğretimi matematik için kapsamlı ve çok yönlü bir konudur. Alanyazın incelendiğinde cebir öğretiminde farklı yaklaşımlar yer almaktadır. Usiskin’e (1988) göre cebir dört ana kategoriden oluşmaktadır. Bunlar i) genelleştirilmiş aritmetik, ii) problem çözme çalışmaları, iii) nicelikler arası ilişkiler ve iv) yapısal çalışmalardır. NCTM (1997) cebiri; i) işlev ve ilişki, ii) modelleme, iii) yapı ve iv) dil ve gösterim gibi

dört temaya ayırmıştır. Kaput (1998) ise cebiri, i) genelleme ve formülleştirme, ii) belli kuralları olan bir sistem, iii) yapısal çalışma alanı, iv) işlevsel olarak cebir ve v) modelleme dili olarak beş ana kategoriye ayırmıştır. Usiskin (1998) ve Kaput (1998)'un cebiri farklı kategorilerde ayırmalarının sebebi cebirin kullandığı seviyelerdir. Usiskin cebiri ilköğretim seviyesinde ele alırken, Kaput ileri seviye matematik içindeki cebirin yerini incelemiştir. Genel olarak cebir ve cebir öğretimi için dört farklı yaklaşım vardır. Bunlar 1- Genelleştirilmiş aritmetik, 2- Cebir ve somutlaştırma, 3- Problem çözme aracı 4- Dil (Usiskin, 1998).

1- Genelleştirilmiş Aritmetik Olarak Cebir: Öğrencilerin matematiksel bilgilerini geliştirmeleri için farklı deneyimler yaşamaları gerekmektedir. Bu deneyimlerin ilk başında sayılarla ilgili deneyimler gelmektedir. Çocuklar sayıları kullanma, sayılarla işlem yapma, sayıları kullanarak çeşitli yapılar inşa etme gibi birçok deneyimlerden geçerler. Bu deneyimlerle öğrenciler cebiri anlamaları için gerekli temelleri almış olurlar. Öğrenciler aritmetiksel bilgilerini geliştirerek cebirsel bilgiye dönüştürürler. Bu açıdan aritmetik cebirin bir parçasıdır. Hewitt (1998) cebirin içeriğini dört aşamada ele almıştır:

- a) *Cebirin konuları; denklem, eşitlik, eşitsizlik, cebirsel ifadelerdir.*
- b) *Cebiri sayısal ilişkilerin mükemmel uyumu olarak tanımlayabiliriz.*
- c) *Cebirsel etkinlikler; terimleri kullanarak genelleme yapmadır.*
- d) *Sembolik dil olarak tablolar ve harfler kullanılır.*

Slavit' e (1999) göre cebir bilişsel bir süreçtir ve çalışma alanı soyut hesaplamalardır. Bu bilişsel süreç cebirsel sembollerin beceriyle kullanılmasıyla edilerek gösterilebilir.

2- Cebir ve Somutlaştırma: Sfard (1995), cebirin genelleştirilmiş aritmetik yaklaşımından farklı boyutları olduğunu belirtmiştir. Sfard' a (1995) göre matematiksel kavramların gelişimi için üç aşama vardır. Bunlar; içselleştirme, yoğunlaşma ve somutlaştırmaktır. İçselleştirme aşaması; öğrencilerin matematik konularındaki işlem yapma becerilerinin olduğu aşamadır. Yoğunlaşmada; temel kavramlar üzerine düşünerek, yoğunlaşarak geliştirme aşamasıdır. Bu aşamadaki öğrenciler karşılaştırma ve genelleme yapmaktadırlar. Somutlaştırma aşamasında ise öğrenciler bilişsel süreçlerle geliştirdikleri matematiksel kavramları kendi cümleleriyle ifade ederek

zihinlerinde somutlaştırır. Somutlaştırılan kavramlar incelenerek var olan kategorilerin içine yerleştirilir. Diğer kategorilerle karşılaştırılarak ilişkiler belirlenir. Bu açıdan bakıldığında aritmetik işlemler içselleştirme aşamasında kalmaktadır. Cebir ve cebirsel kavramların oluşması için yoğunlaşma aşaması, cebir için temel kavramların gelişmesi için ise somutlaştırma aşaması gerekmektedir (Sfard, 1995).

3- Problem Çözme Aracı Olarak Cebir: Cebir ilk bakışta problem çözme denklem oluşturma ve oluşturulan denklemin sonucunu bulma olarak görülebilir. Sözel problemleri denklem haline dönüştürmek ve çözümlerini bulmak aritmetikten cebire geçişin en temel konusudur. Bell'e (1996) göre cebir problemleri daha iyi anlamayı ve onlara farklı çözüm yolları bulmada bir araçtır. Bu yaklaşımda değişkenler bilinmeyen değerler olarak kullanılmaktadır.

4- Dil Olarak Cebir: Bu yaklaşıma göre cebir matematiksel düşünceleri sembollerle ifade eden bir dildir. Navarra ve Malara' a (2003) göre cebir öğrenme süreci ile dil öğrenme süreci birbirine benzemektedir. Bir çocuk dilini öğrenmeye başladığında anlam ve kuralları kavrayamaz. Anlam ve kurallar adım adım gelişerek birbirini destekler. Çocuk okul çağına gelene kadar dil öğrenme konusunda deneyimsizdir. Dili çevresindekilerden öğrenir. Bu süreçte çeşitli hatalar yapar ve çevrelerindeki taklit eder. Çocuk okumaya başladığında gramer kurallarını öğrenerek kurallı cümleler kurmaya başlar.

Cebir de dile benzemektedir. Bir çocuk nasıl okul çağına gelene kadar çevrelerindeki taklit edip bir şeyler öğrenmeye çalışıyorsa aritmetikte de amaç sadece problemin sonucuna ulaşmaktır. Bu yapılırken istediği gibi hareket edebilir. Arkadaşının ya da öğretmenin gösterdiği yolu kullanarak sonuca ulaşabilir. Oysa cebir de bir problemle karşılaşıldığında ilk adım problemin anlaşılmasıdır. Daha sonra probleme farklı çözüm yolları üreterek sonuca ulaşılır. Bu süreçte de taklit etme önemli bir yöndür (Navara ve Malara, 2003).

Cebirin en temel özelliklerinden biri değişkenlerin sayıların yerine kullanılmasıdır. Cebir, değişkenleri anlama ve onlarla işlem yapma ile ilgilidir. Aritmetiğin temelinde rakamlar, sayılar yer alırken; cebirin temelinde değişkenler yer almaktadır. Wheatley (1995) e göre cebirde kullandığımız değişkenler bir cümlede kullandığımız zamirler gibidir. Nasıl bir cümlede kişilerin yerine zamirleri kullanabiliyorsak, cebirde de

sayıların yerine değişkenler kullanılmaktadır. Değişkenlerin kullanımlarına göre birden fazla anlamı vardır. Bu anlamları Altun (2005) altı gruba ayırmıştır. Bu gruplar;

- i. Harfin Tek Bir Sayısal Değeri Temsil Etmesi Durumu: Bu tür ifadelerin her biri birer eşitliktir (Örneğin, $a + 5 = 8$ ise $a = ?$).
- ii. Harfin Değerinin Önemli Olmadığı Durumlar: Harf içermelerine rağmen, bu harflerin ne tür değerler alacağına bilinmesine ihtiyaç duyulmayan cebirsel ifadelerdir (Örneğin, $a + b = 43$ ise $a + b + 2 = ?$).
- iii. Harfin Bir Nesne Olarak Kullanılması Durumu: Harfin bir nesne, bir kısaltma şekli, bir notasyon olarak kullanılması durumudur (Örneğin, Bir üçgenin kenarlarına a , b , c yazmak, üçgenin kenar uzunlukları değil de adları olarak bakılabilir).
- iv. Harfin Özel Bir Bilinmeyen Olarak Kullanılması Durumu: Harfin belirsiz bir değeri temsil etmesi halidir (Örneğin, $3n$ 'e 4 ekleyiniz).
- v. Harfin Bir Aralıktaki Sayıları Temsil Etmesi Durumu: Bu durumda harf birden çok bilinmeyeni temsil eder (Örneğin, $L + M + N = L + P + N$ ifadesi ne zaman doğrudur?).
- vi. Harfin Bir Değişken Olarak Algılanması Durumu: Bu durum, harfin bir bağıntının ifade edilmesinde kullanılmasıdır. Bu tarz kullanımda çoğu kez bir eşitlik, birden çok değişken (harf) vardır (Örneğin, $5b + 6r = 90$, $b = ?$ ve $r = ?$).

Aritmetik; sayıları, sayılar arası ilişkileri, sayılarda dört işlemi ve dört işleme dayalı diğer hesaplamaları içermektedir (NCTM, 1991). Bir diğer tanıma göre ise aritmetik, dört temel işlemi kullanarak bilinenden bilinmeyeni bulmak için yapılan işlemlerdir (Mason, 1996).

Aritmetikten cebire geçiş sürecinde ara geçiş olarak cebir öncesi (pre-algebra) kavramı kullanılmaktadır. Aritmetikle cebir arasında köprü vazifesi gören cebir öncesi kavramı, öğrencilerin mevcut aritmetik ve geometrik bilgilerini kullanmalarına imkân tanıyarak cebirsel kavramları ve prosedürleri informal olarak anlamlandırmalarına fırsatlar sağlayabilmesi sürecidir (Kieran ve Chaloug, 1993). Van Amerom'a (2002) göre ise cebir öncesi, aritmetik bir ortamda cebirsel akıl yürütmeyi, formal olmayan sembolleştirmeyi ve denklem çözümünde ihtiyaç duyulan aritmetiksel temelleri genişletmeyi ve güçlendirmeyi içermektedir.

Aritmetik ve cebir arasındaki farklılıklardan bir diğeri de Malara-Navarra

(2003)'nın belirttiği üzere aritmetiğin sonuçla ilgilenirken, cebirin süreçle ilgilenmesidir. Örneğin, aritmetikte sonucu bulmak önemliyken, cebirde önce sürecin anlaşılıp değişkenlerle gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra sonuca ulaşmak esastır. Aritmetik ve cebir arasında tartışılan farklar Tablo 2.1'de açıklanmış ve şimdiye kadar yapılan tartışmayı özetlemiştir.

Tablo 2.1: Aritmetik ve Cebirin Özelliklerinin Karşılaştırılması

	Aritmetik	Cebir
1	Genel amaç; sayısal çözümler üretmektir.	Genel amaç; problem çözme metotları ile sembolize etmek ve genelleme yapmaktır.
2	Özel sayı durumlarını genellemektir.	Sayılar arasındaki ilişkileri geneller.
3	Tablolar hesaplama aracı olarak kullanılır.	Tablolar problem çözme aracı olarak kullanılır.
4	Sabit sayıları kullanır.	Değişkenleri kullanır.
5	Harfler nesnelere kısaltması olarak kullanılır.	Harfler değişken veya bilinmeyen olarak kullanılır.
6	Sembolik ifadeler sonuçları gösterir.	Sembolik ifadeler süreci ifade edebilir.
7	Eşit işareti sonuç belirtir.	Eşitlik işareti denklik belirtir.
8	Akıl yürütme bilinen değerlerle yapılır.	Akıl yürütme bilinmeyenlerle yapılır
9	Bilinmeyenler sonuç olarak belirlenir.	Bilinmeyenler başlangıç noktasıdır.
10	Bir bilinmeyenli lineer problemler kullanılır.	Denklemler sistemi ile çözülebilen problemler kullanılır.

2.2. Cebirin Önemi

Ardahan (1990) matematiği, “*günlük problemlerimizi çözen, soyut ve sembolik dil kullanan, mantıki düşünmeyi sağlayan ve geliştiren, dünyayı anlama ve kavramamıza yardım eden bir bilim*” olarak tanımlamıştır. Matematik, insanoğlunun karşılaştığı her türlü problemi çözmek için kullanılan düşünceler sistemidir. Bu bağlamda, matematiğin dili olarak tabir edilen cebirin matematik eğitimindeki rolü büyüktür. Cebir bilim dalı, aritmetiğin çözemediği pek çok problemi çözebilmektedir (Karaçay, 1985).

Cebir, matematik öğrenimi içinde anahtar kavram olarak kabul edilmektedir. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) standartları’na göre cebir, okul matematiğinde en önemli konu olmasa da okul matematiğini bütünleştirmede anahtar kavramdır. Lacampagne (1995), ”Cebir matematiğin dilidir. O, temel cebirsel kavramların tam öğrenilmesi durumunda, ileri matematiksel konular için kapılar açar. O, öğrenilmemesi durumunda üniversite ve teknolojiye dayalı kariyer kapılarını kapatır...” demiştir (Aktaran: Dede, Yalın ve Argün, 2002). Bunun temel sebebi; cebirin, ‘sembolik cebir’ ile başlayarak, soyut düzeydeki kavramlarla işlem yapmayı ve bu kavramları somut durumlarla uygulamayı sağlayan bir güç olması olabilir (Kieran, 1992).

Cebir kendine özgü kuralları olan bir dildir ve matematiğin ana dilidir. Cebirin sembolik dili problem çözmek için çok güçlü bir yöntem sunmaktadır (Driscoll, 1999). Cebir, matematikte daha ileri seviyede çalışmalar için (analiz, lineer cebir, soyut matematik v.b.) gerekli olmakla birlikte fen bilimleri ve teknolojiyle ilgili ileri düzeydeki çalışmalar için de temel oluşturmaktadır. Birçok mesleki alana giriş veya o mesleki alanın gereklerini yerine getirebilme cebirsel bilgi ve becerileri gerektirmektedir (Usiskin, 1999b). İnsanlar günlük yaşamlarında da gerek farkında olarak gerek olmadan karşılaştıkları problemleri (özellikle finansal ve benzeri durumlarla ilgili) çözmeye, durumları analiz etmeye ve çeşitli ilişkileri tanımlamada cebirden çokça yararlanmaktadır (Usiskin, 1999b). Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin değişkenleri arasındaki ilişkileri belirlemek ve problemlere farklı çözüm yolları üretmek cebirle mümkündür (Aktaran: Akkaya, 2006).

Ülkemizde de öğrencilerin meslek seçimini doğrudan etkileyen Üniversite Seçme Sınavında soruların büyük bir kısmını cebir soruları oluşturmaktadır. Cebir bireyleri

gelecekteki akademik ve iş hayatına hazırlama dışında onları yaşama hazırlamak açısından da çok önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin bir matematiksel dil olarak cebiri anlama ve kullanma ihtiyacı gün geçtikçe artmaktadır.

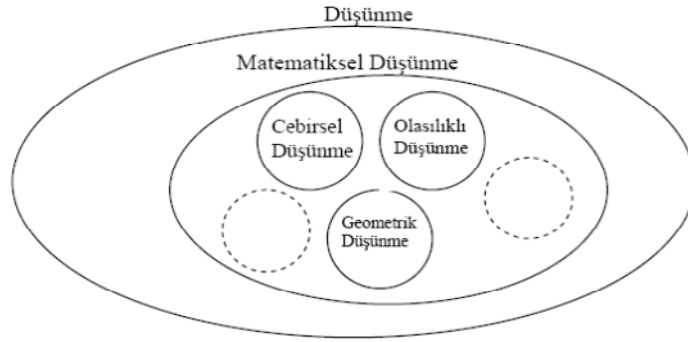
Cebir öğretimi öğrencilerin matematiksel gelişimi içinde oldukça önemlidir. Cebir adeta köprü mahiyetinde bir derstir; çünkü hem ilk seviyedeki bir matematik öğrencisi için hem de yüksek matematik eğitimi alan bir öğrenci için başlama noktasıdır (Weaver, 2004). Cebir, öğrencilere soyut düşünmenin ve mantıksal çıkarım yapmanın kapılarını açmaktadır (MacGregor ve Stacey, 1996). Kaput (1999), sembolik cebir olmadan ne yüksek matematiğin ne de nicel bilimin yapılabileceğini, buna bağlı olarak da bugün sahip olunan teknoloji ve modern yaşamın olamayacağını söylemiştir.

2.3. Cebirsel Düşünme

Türk Dil Kurumunun sözlüğünde kelime anlamı olarak “düşünmek”: (1) Bir sonuca varmak amacıyla bilgileri incelemek, karşılaştırmak ve aralarındaki ilişkilerden yararlanarak düşünce üretmek, zihinsel yetiler oluşturmak, muhakeme etmek. (2) Aklından geçirmek, göz önüne getirmek. (3) Zihni ile arayıp bulmak. (4) Bir şeye karşı ilgili ve titiz davranmak. (5) Akıl etmek, ne olabileceğini önceden kestirmek (6) Tasarlamak. (7) Tasalanmak, kaygılanmak (8) Farz etmek şeklinde farklılıklarla tanımlanmıştır.

Matematiksel düşünme; matematiğin aritmetik, cebir, geometri, olasılık gibi farklı alanlarında kullanılan matematiksel tekniklerin doğasına bağlı olarak farklı biçimler almaktadır (Dindyal, 2003).

Dindyal’in düşünme ve matematiksel düşünme arasındaki ilişkiyi ifade ettiği modelden yararlanarak düşünme, matematiksel düşünme ve matematiksel düşünmenin farklı biçimleri arasındaki ilişkiyi temsil etmek için Şekil 2.1’deki model geliştirilmiştir (Aktaran: Çelik, 2007).



Şekil 2.1: Düşünme ve düşünme biçimleri için bir model

Bu modelde matematikselsel düşünmenin farklı biçimlerini temsil eden cebirsel düşünme, geometrik düşünme, olasılıklı düşünme ayrı birer küme ile gösterilmiştir. Ancak, bu onların birbiri ile ilişkisiz birbirinden kopuk olduğu anlamına gelmemelidir. Bu gösterim şekli yalnızca matematikselsel düşünmenin farklı biçimlerine vurgu yapmak için kullanılmıştır (Çelik, 2007). Bu durumu Vance (1998), “Cebir bir düşünme yöntemidir.” şeklinde ifade etmiştir.

Cebir ile ilişkili olmasına rağmen cebirsel düşünme, cebir teriminin sahip olduğundan daha geniş ve farklı bir anlama sahiptir. Bazı uzmanlara göre cebirsel düşünmenin nasıl tanımlandığı aşağıda verilmiştir.

Kieran ve Chalouh (1993), sembolleri anlamlarını kavrayarak kullanmayı ve matematikselsel akıl yürütmeyi cebirsel düşünmenin merkezine koymuşlardır. Onlara göre matematikselsel düşünme cebirsel düşünme sembol ve işlemlerin anlamlarını inşa ederek, zihinde matematikselsel akıl yürütmenin gerçekleşmesidir.

Herbert ve Brown’a (1997) göre ise cebirsel düşünme, verilen durumdan gerekli bilgileri seçerek, sözel olarak ifade edilmiş matematikselsel bilgiyi, şekil, tablo, grafik ve denklemlerle temsil etme, elde edilen matematikselsel bulguları (bilinmeyeni bulmak, varsayımları test etmek ve fonksiyonel ilişkileri tanımlamak gibi) yorumlama ve farklı durumları analiz etmek için matematik sembol ve araçların kullanılmasıdır. Herbert ve Brown’un (1997) cebirsel düşünme tanımı bir matematikselsel bilginin farklı gösterim şekilleriyle ifade edilmesi ve yorumlanabilmesine odaklanmıştır. Bu süreçte birey cebirsel sembollerden doğru bir şekilde yararlanmalıdır. Bir başka çalışmada Greenes ve Findells (1998) cebirsel düşünmede değişken ve fonksiyon kavramına vurgu yapmış, farklı gösterim şekillerinden yararlanma ve akıl yürütme becerilerinin de önemine değinmişlerdir. Onlara göre, cebirsel düşünme farklı gösterim şekilleri ile birlikte,

değişken kavramının anlamayı, fonksiyonlarla çalışmayı, cebirsel ilişkileri tanımlamayı, tümevarım ve tümdengelimli çıkarımları içermektedir.

NCTM'ye (2000) göre ise cebirsel olarak düşünme, fonksiyonları anlamayı, cebirsel sembolleri kullanarak matematiksel yapı ve durumları farklı şekillerde temsil ve analiz etmeyi, nicel ilişkileri temsil etmek ve anlamak için matematiksel modeller kullanmayı, gerçek yaşamda karşılaşılan farklı durumlardaki değişimi analiz etmeyi gerektirir.

Kriegler (2004) ise cebirsel düşünmeyi matematiksel düşünme araçlarının gelişimi(özellikle problem çözme, akıl yürütme ve farklı gösterim şekillerinden yararlanma becerisi) ve temel cebirsel fikirler (soyut aritmetik olarak cebir, bir dil olarak cebir ve fonksiyonları ve matematiksel modelleri çalışmak için bir araç olarak cebir) üzerinde çalışma şeklinde iki anabileşenden oluşan bir yapı olarak tanımlamıştır.

Çelik'e (2007) göre cebirsel düşünme becerisi aşağıdaki üç ana beceriden oluşmaktadır:

1. Sembolleri ve cebirsel ilişkileri kullanma
2. Çoklu gösterimlerden (sembolik, grafik, tablo gibi) yararlanma
3. Genellemeleri formüle etme

Cebirsel düşünme, matematik öğretiminde bütün seviyelerde öne çıkan bir konu olmaya başlamıştır. NCTM, Teaching Children Mathematics, Mathematics Teaching in the Middle School ve Mathematics Teachers dergilerinin Şubat 1997 baskıları tamamen cebirsel düşünme, cebirsel düşünmenin gelişimi ve değerlendirilmesine ayırarak 2004-2005 yılını kişisel gelişimde cebirsel düşünme yılı olarak belirlemiştir. Çünkü cebirsel düşünme; bireyleri gelecekteki akademik ve iş hayatına hazırlama yanında, onları yaşama hazırlamak açısından da çok önemli bir yere sahiptir (Aktaran; Çelik, 2007).

NCTM (2000), her seviyede cebir müfredatının öğrencilerin cebirsel düşüncelerinin geliştirilmeye odaklanması gerektiğini önermektedir. Ülkemizde de yeni gerçekleştirilen matematik eğitimindeki reform hareketleri problem çözme, kavramsal anlama ve matematiksel düşünmeye -daha özel olarak cebirsel düşünmeye- vurgu yapmaktadır (MEB,2005).

İngiltere de 'Concepts in Secondary Mathematics and Science' (CSMS) tarafından 13-15 yaş öğrencileri için yapılan cebir projesinin bulgularına göre öğrencilerin cebirsel ifadeleri anlamalarının gelişimi sıralı olarak 4 ana safhada incelenebilir (Hart, 1998).

Düzyey 1: Bu safhada tümüyle aritmetik işlemlerin sonucunda bir harfin değeri bulma, harfleri birer nesne adı olarak almak suretiyle sonuçlandırma veya içerdığı harflere rağmen bu harflere değeri vermeden bir işlemi sonuçlandırma şeklindeki soruların çözülebildiği safhadır.

Düzyey 2: Bu düzyey, 1. düzyeyle soyutluluk bakımından aynı olup, farklılık soruların daha karmaşık olmasıdır.

Düzyey 3: Bu düzyey öğrencilerin harfleri harflerin bir bilinmeyen olarak algıladığı ve kullanabildiği düzyeydir.

Düzyey 4: Bu safhada çocuklar 3. safhadakilere benzer fakat daha karmaşık ifadelere anlam yükleyebilir ve işlemleri sonuçlandırabilir.

İlköğretim seviyesinde cebir başarısını ölçme amaçlı pek çok test geliştirilmekte, ulusal ve uluslar arası değerlendirme sonuçları yorumlanmaktadır. Türkiye genel olarak testlerin sıklıkla uygulandığı, test sonuçları ile öğrenciler hakkında önemli kararların alındığı, testlerde başarılı olmak için dersane, özel ders gibi okul dışı kaynaklara yönelimin oldukça yaygın olduğu bir ülkedir. Bu kadar çok test uygulamasına ve testlerde başarılı olmak için yapılan maddi ve manevi yatırıma rağmen ülkemizde uygulanan genel testlerde başarı düzeyleri oldukça düşüktür. Ortalama yanıtlanan doğru soru oranlarındaki düşüklük gerek Seviye Belirleme Sınavları'nda (SBS) gerekse yapılan diğer sınavlarda sıklıkla gündeme gelmektedir. Ülke genelinde öğrencileri sıralayan ve seçen test programlarının yanı sıra Türkiye, Programme for International Student Assessment (PISA) ve Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS) gibi uluslararası durum belirleme çalışmalarına da katılmaktadır.

Türkiye'de eğitime olan talebin tam olarak karşılanamaması ve daha iyi eğitim alma isteği sonucu seçme sınavları hep var olmuştur. 2007-2008 öğretim yılına kadar, 8'inci sınıflara yönelik olarak "Ortaöğretim Kurumlarına Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS)" uygulanmaktayken, 2007-2008 eğitim-öğretim yılı sonunda OKS son kez uygulanmış ve yerine 6, 7 ve 8'inci sınıflara yönelik olarak uygulanan "Seviye Belirleme Sınavları (SBS)" getirilmiştir. OKS ve SBS, eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin geleceklerini belirlemede önemli bir konuma sahip olması açısından her yıl hazırlanışı, uygulanışı ve değerlendirme süreçlerinde öğrencilerin, velilerin, eğitimcilerin ve tüm eğitim-öğretim kurumlarının dikkatini üstüne çekmektedir.

SBS, ilköğretim kapsamı içerisinde Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler ve İngilizce derslerinden ilköğretimin 6, 7 ve 8'inci sınıflarında öğrencinin derslerden, o yılın müfredatında belirtilen kazanımları elde etme seviyesinin ölçüleceği, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından her yıl haziran ayında ders kesiminden sonra düzenlenen merkezi sistem sınavlarıdır. Sorular, kazanımlar esas alınarak öğrencinin; yorumlama, analiz etme, eleştirel düşünme, sonuçları tahmin etme, problem çözme vb. yeterliliklerini ölçecek nitelikte hazırlanmaktadır. (MEB, 2010). Bu sınavlara giren aday sayısı her geçen gün artmaktadır. 2003 yılında yapılan sınava 600.289 aday girmiştir. 2006 yılında 811.000 öğrencinin başvuruda bulunduğu OKS'ye giren aday sayısı 798.307 olmuştur. 2011 yılında ise 1.098.203 öğrencinin başvuruda bulunduğu 7.sınıf SBS'ye giren aday sayısı 1.083.750; 1.070.445 öğrencinin başvuruda bulunduğu 8.sınıf SBS'ye giren aday sayısı 1.054.508 olmuştur. (Kasapçopur ve diğerleri, 2010)

TIMSS, Uluslararası Eğitim Başarılarını Belirleme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement-IEA) tarafından her dört yılda bir yapılan uluslar arası bir çalışmadır. Amaç, matematik ve fen öğretimi ve öğrenimini geliştirmek için ülkelerin başarıları hakkında karşılaştırmalı bilgi sağlamaktır (TIMSS 2007 International Reports). TIMSS'e katılan ülkeler hem kendi içlerinde gelişimlerini izleyebilmekte, hem de diğer ülkelere ilişkin bilgileri karşılaştırmalı olarak değerlendirerek eğitim politikalarını belirleyenlere ve uygulayanlara yardımcı sonuçlar çıkarabilmektedirler (EARGED, 2003). TIMSS, "matematik ve fen bilimleri alanlarında eğitim ve öğretimi geliştirmek için ülkelerin eğitim sistemleri hakkında karşılaştırmalı veri toplamayı, bu amaç doğrultusunda öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanındaki performansları, eğitim sistemleri, öğretim programları, öğrenci özellikleri, öğretmen ve okulların karakteristik özellikleri ile ilgili bilgileri toplamayı" amaçlamaktadır.

İlki 1995'de gerçekleştirilen ve 1999, 2003 ve 2007 yıllarında düzenlenen TIMSS'e (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması-Trends in International Mathematics and Science Study) Türkiye ile birlikte pek çok ülke katılmaktadır. 2011 yılında 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir tarama şeklinde yapılan TIMSS ilk olarak 1994-1995 yılında olmak üzere 1999, 2003 ve 2007 yıllarında düzenlenmiştir. Türkiye bu çalışmaya 1999 ve 2007 yıllarında 8. sınıf öğrencileriyle

katılmış, ancak 1999 yılında yapılan TIMSS’de, 38 ülke arasında 31; 2007 yılında yapılan TIMSS’de, 48 ülke arasında 30. olmuştur.

OECD tarafından üçer yıllık aralarla ve son olarak 2009’da yapılan ve sonuçları Aralık 2010’da açıklanan PISA’ya (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması- Programme for International Student Assessment) göre, Türkiye OECD ortalamasının altında kalmıştır. Öğrencilerin “okuma becerileri” alanında yapılan sınavda Türkiye 65 ülke içinde 39, 33 OECD ülkesi arasında da 31. sırada yer almıştır.

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması’ye üye ülkelerdeki 15 yaş grubu öğrencilerin zorunlu eğitim sonunda bugünkü bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında ne ölçüde hazırlıklı yetiştiklerini belirlemek amacıyla düzenlenen PISA, öğrencilerin okulda müfredat kapsamında ele alınan konuları ne dereceye kadar öğrendikleri değil, öğrencilerin gerçek hayatta karşılayabilecekleri durumlarda sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneklerini ölçmektedir. Ayrıca, öğrencilerin düşüncelerini analiz edebilmeleri, akıl yürütmeleri ve okulda öğrendikleri fen, matematik ve okuma ile ilgili becerilerini kullanarak etkin bir iletişim kurma becerisine sahip olup olmadıklarını araştırmaktadır.

TIMSS (1999) ve PISA (2003) gibi uluslararası çalışmaların sonuçları Türk Eğitim Sistemi’nin ilköğretim seviyesinde nitelikli matematik ve fen eğitimi sağlamada etkili olmadığını göstermiştir. Her iki uygulamada da Türk öğrencilerin uluslar arası ortalamanın altında kaldığı görülmüştür. TIMSS ve PISA gibi uluslar arası uygulamaların yanı sıra, ulusal sınavlar da eğitim sisteminin hem ilk hem de orta düzeyde önemli değişime uğramasının gerekli olduğunu göstermiştir (Babadogan ve Olkun, 2006).

Son yıllarda hem ulusal düzeyde yapılan merkezi sınavlarda (Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme Sınavı, Seviye Belirleme Sınavı) hem de uluslararası yapılan değerlendirmelerde (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 1999; 2007), Türk öğrencilerin matematik ortalamalarının çok düşük olduğu belirtilmektedir. 2011 yılında ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin katıldığı seviye belirme sınavında 20 sorunun sorulduğu matematik testinde ortalamanın 3,19 olduğu görülmektedir. Benzer şekilde TIMSS (2007)’nin sonuçları incelendiğinde Türk

öğrencilerin matematik ortalamasının (432), TIMSS (2007) ortalamasının (500) altında kaldığı görülmüştür (Mullis, Martin ve Foy, 2008).

PISA 2003 ve 2006'ya katılan Türkiye'nin hangi düzeyde bulunduğu belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından değerlendirilmesi, özellikle Türk Eğitim Sistemi'ne yeni bir vizyon oluşturma aşamasında önem kazanmaktadır. MEB de (2004) bu sınavı önemseydiğini şu şekilde ifade etmektedir: *“PISA 2003 sonuçları doğrultusunda eğitim sisteminde yapılan yeniliklerin, 2006 ve 2007 yıllarında öğrenci başarısına yansımaları yine diğer ülkelerle karşılaştırılmalı olarak izlenecek, bu yolla eğitim sisteminde yapılan yeniliklerin ilk sonuçlarının uluslararası perspektifte görülmesi mümkün olacaktır. Milli Eğitim Bakanlığı, sistemin eksikliklerinin ortaya çıkmasını, yenileşme çabalarının yönünü ve niteliğini belirleme bakımından da önemli bulmaktadır.”*

2.4. Tarih

Yaklaşık 4000 yıllık bir geçmişle matematiğin en eski çalışma alanlarından biri olan cebir, denklemleri çözmek için genel metotlar bulma çabalarının bir sonucu olarak doğmuştur (Göker,1997). Cebir ile ilgili en eski bilgiler M.Ö. 1700-1600 den kalan eski Mısır papirüsleri üzerinde yazılmış olarak bulunmuştur. Mısırlılarda bizim anladığımız şekilde cebirin varlığına dair kanıtlar olmamakla beraber, cebirin oldukça ilkel bir hali görülmektedir (Katz, 1997). Mısırlılar ve Babilliler para, kâr-zarar veya arazi ölçümleri ile ilgili nicelikleri içeren problemlere çözüm getirmek amacıyla cebiri kullanmıştır (Kieran, 1992). Sözel problemlerin çözümünde bilinmeyen nicelikleri temsil etmek için kullanılan “aha” kelimesi, grup ya da miktar anlamına gelmektedir. “Aha hesabı” adı verilen bu hesaplama türünde deneme-yanılma yoluyla yoklayarak çözüm metodu kullanılmış olduğu görülmektedir (Katz, 1997). Bu süreçte matematik problemleri yaygın bir şekilde sözel olarak ifade edilmiş ve çözülmüştür. Bilinmeyen niceliği temsil için matematik semboller kullanılmıyordu (Kieran, 1992). Bu süreç yaklaşık olarak 3000 yıl sürmüştür.

Matematik tarihinde yazılan ilk cebir kitabı Hârizmî'nin (M.S. 825) “El- Kitab'ul Muhtasar fi'l Hesab'il Cebri ve'l Mukabele” adlı eseridir. Matematiğin temel alanlarından biri olan cebir, adını bu kitaptan almıştır. “Al Cabr” ifadesi Latince'ye algebra olarak geçmiştir (Baki, 2006). Türkçe'de ise cebir olarak kullanılmaktadır.

Hârizmî'nin, "Cebri ve'l Mukabele" adlı eserinde görülen çözüm yolları, tamamen geometrik düşüncelerle temellendirilmiştir. Bu tür sistematik çözümü, cebirde ilk kullananın, Hârizmî olduğu son yüzyıl içinde yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Katz, 1997). Hârizmî'nin kitabında kullandığı çözüm yolları ve işlem basamakları, Avrupalı matematikçiler tarafından Hârizmî'nin yöntemleri anlamına gelen "algoritma" terimi ile ifade edilmiştir. Bu terim, Hârizmî'nin isminin Arapça telaffuzundan (Al Khwarizm) gelmekte olup Türkçe'de algoritma olarak kullanılmaktadır (Baki, 2006).

Al-cabr "yeniden düzenleme" anlamına gelir ve bir denklemin bir tarafındaki çıkarma durumundaki bir niceliğin denklemin diğer tarafına geçirilmesi işlemine karşılık gelir. Al mukabele ise "karşılaştırma" anlamında olup, bir denklemin her iki tarafından da eşit miktarlar çıkartarak pozitif bir terim azaltma anlamına gelir. Örneğin; $3x + 2 = 4 - 2x$ ifadesi $5x + 2 = 4$ ifadesine dönüşür, bu al-cabr'e bir örnektir. $5x = 2$ ye dönüşmesi de al-mukabele'ye bir örnektir (Katz, 1997).

El- Hârizmî kitabında bilinmeyen yerine "şey", bunun ikinci kuvvetine "mal" ve karekökü yerine "ced" kelimelerini kullanarak birinci ve özellikle ikinci dereceden denklemlerin köklerini bulmak için sistematik kurallar ve çözümler sunmuştur (Baki, 2006). Ayrıca kitabında zamanının hükümet işlerine ait çeşitli cebir hesaplamalarını örnekler üzerinde açıklamış, dört işlem gerektiren problemlere yer vermiştir. Bu açıdan Hârizmî'nin kitabı sözel problemlere cebirsel çözüm sunmanın ilk örneğidir (Katz, 1997; Baki, 2006).

16. yüzyılın sonlarına doğru cebirde yeni bir döneme girilmiştir. Viète (1540-1603) verilen ya da bilinen büyüklükleri temsil için sessiz harfleri, bilinmeyenleri göstermek içinde sesli harfleri kullanmaya başlamıştır. Bu şekilde ilk olarak harfler sayı kümelerini temsil eden semboller olarak kullanılmıştır. Bu cebirin yapı ve dilinin gelişimi açısından önemli bir etkiye sahiptir (Kieran,1992).

2.5. Cebir Öğretiminde Öğrencilerin Karşılaştığı Güçlükler

Öğrencilerin aritmetikten getirdikleri işlem ve kavram yetersizlikleri cebir konularının anlaşılmasına neden olmaktadır. Bu yüzden cebire giriş konularında yer alan kavramların iyi öğrenilmesi, öğrencilerin cebir konuları ile ilgili kavram yanlışlarının

bilinmesi ve bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik öğretim yapılması gerekmektedir (Erbaş ve Ersoy, 2003).

Cebir kavramlarının öğretimi, öğrencilerin bilişsel gelişiminin yapılanmasındaki önemi ve soyut doğası gereği somutlaştırmaya ve sembolik cebir kavramlarının anlamlandırılması üzerindeki çalışmalar her geçen gün artmaktadır. Yapılan çalışmalar her seviyedeki öğrencilerin cebirsel sözel problemleri anlamada ve çözümlerini bulmakta zorlandıklarını göstermektedir (Dede, 2004).

Yapılan çalışmalarda farklı düzeylerdeki öğrencilerin cebirsel kavramları anlamada bazı sıkıntılarının olduğu ortaya çıkmıştır. Bu zorlukların nedeni cebirin içeriği, öğrenimi ve öğretimindeki eksiklikler olarak belirtilmiştir (Dede, Yalın, Argün 2002). Kieran (1992) da, öğrencilerin cebirle ilgili zorluk çektiği konuların başında harfleri algılama, cebirsel ve aritmetiksel algoritmadaki değişimler, kullanılan yapıları yeniden tanımlama olduğunu belirtmiştir.

Kieran (1992) öğrencilerin cebirde zorluk çekmelerinin nedenini, cebirin yapısal yönlerini anlamadaki yetersizlik olarak göstermektedir. Yıldırım (2000) cebirsel ifadelerin yapısal yönünü kavramaya ilişkin zorluğa dikkati çekmiş ve matematiksel düşünmeye büyük bir güç katan bu soyut ve simgesel yapılanmanın, birçok öğrencinin öğrenme güçlüğüne ana nedeni olduğunu ifade etmiştir. Yıldırım'a (2000) göre kural ve tanım ezberlemeye yönelik bir geleneksel cebir öğretiminin öğrencilerin cebiri yapısal bir perspektiften ele almalarını güçleştirmektedir. Cebir kavramlarını anlama, öğrenciler yapısal bir perspektiften bu kavramlarını ele aldığı zaman başlar ve bu durumda öğrenciler cebirsel ifadeleri anlayarak kullanabilir (Kieran, 1992).

Thelma Perso (1992) yaptığı çalışmada öğrencilerin cebir ile ilgili kavram yanlışlarını araştırmış ve kavram yanlışısına neden olan durumları üç gruba ayırmıştır: i) harflerin cebirdeki yerini anlama, ii) değişkenleri kullanma ve iii) denklem çözerken cebirsel kuralları kullanma. Perso'ya (1992) göre bu gruplarda yer alan kavram yanlışları şunlardır:

i) Harflerin cebirdeki yerini anlama:

- *Öğrenciler harflerin matematikte bir anlamının olmadığını düşünmektedirler. Anlamsız gelen matematiğe karşı da ilgi duymamaktadırlar.*

- Öğrencilere göre harfler alfabede olduğu gibi sıralanır. Dolayısıyla sıralarına göre numaralanır.
- Harfler alfabetik sıralamada olduğu gibi sayısal konum belirtir.
- Tek kalan harfler 1'e eşittir.
- Her harfin sadece bir değeri vardır. Bir önceki soruda $d=6$ diye bir sonuç çıktıysa bir sonraki soruda da d değerinin 6 olduğunu kabul etmektedirler.
- Harfler sadece rakam olabilir. İki basamaklı olarak algıladıkları xy ifadesini $xy=5$ eşitliğinde gördüklerinde bunu kabullenmekte güçlük çekmektedirler.
- Harfler nesnelere gösterir. $2a+3e$ eşitliğindeki a 'yı armut olarak, e 'yi ise elma olarak algılamaktadırlar.
- Harfler sayılar gibi davranmaz. İki eşitlik durumunda birinci eşitlikte verilen bir k değeri ikinci eşitlikte verilen n değerinin yerini tutamaz.

ii) Değişkenleri kullanma

- “+”, “-” ve “=” işareti daima sonuç üretir. Örneğin $7-d=4$.
- İşlemlerin sırası önemli değildir. Kendilerine yakın gelen ya da kolay yapılabileceğini düşündükleri işlemleri seçerek önceliği ona verirler.
- “=” işareti sadece eylem belirtir.
- Matematikte her zaman soldan sağa doğru işlem yapılır. Yazı yazarken sol taraftan başladıklarından dolayı matematikte de soldan sağa doğru işlem yapmaktadırlar.
- Cebirde parantezler önemli değildir. $4(n+5)$ işleminde parantezi dikkate almadan sonucu $4n+5$ olarak bulabilmektedirler.

iii) Denklem çözerken cebirsel kuralları kullanma

- Bir denklemin diğer tarafında da aynı işlem yapılır. Eşitliğin diğer tarafına geçirdikleri sayının işaretinin değişmeyeceğini düşünmektedirler.
- Sayılar, değişkenler ve işaretler birbirinden farklıdır. $x=2$ ifadesinde x 'in 2 değerini alabileceğini düşünememektedirler.
- Çıkarma işleminin değişme özelliği vardır. İkinci sayıdan ilk sayı da çıkarsa sonucun ilk sayıdan ikinci sayının çıkarılmasıyla aynı olacağını düşünmektedirler.
- Ters işlemler gereksizdir.
- Harfler soldan sağa doğru eşleşir.

- *Harfler kelimeler için birer etikettir.*

Cebirin temel kavramları ‘eşittir işareti’, ‘değişken’ ve ‘bilinmeyen’ kavramlarıdır. Öğrencilerin bu kavramlarda sahip olabileceği tüm yanlışlar, onların cebirde zorlanmalarına sebep olacaktır. Öğrencilerin bu kavramları daha kolay algılamaları için önce somut materyaller kullanılmalı, sonra resim ve şekillerle gösterilmeli ve son olarak matematiksel semboller kullanılmalıdır (Akkaya 2006).

Akkaya (2006)’nın çalışmasında elde edilen bulgulara göre öğrencilerde oluşan kavram yanlışları şu şekilde belirlenmiştir:

- 1- Harflerin matematikte bir anlamı yoktur. Öğrencilere göre harfler sözel sembollerdir ve bu yüzden sayılar arasında yeri yoktur.
- 2- Harfler sayılar gibi davranmaz. Öğrenciler, harflerin kullanımının keyfi olduğunu ve diğer harflerle ilgisinin olmadığını anlayamamaktadırlar.
- 3- Harflerin basamak değeri vardır. Aritmetikte harfler genellikle sayıların basamaklarındaki bilinmeyen değerler için kullanılması ve aritmetiğin diğer konularında da harflerin benzer kullanımları öğrencilerin harfleri bu şekilde anlamalarını desteklemektedir.
- 4- Harfler nesnelere kısaltmasıdır. Örneğin 2k ifadesinin 2 kalemi temsil ettiği düşünülmektedir.
- 5- Harfler alfabetik konumlarına göre değer alırlar. Örneğin, c harfi alfabede üçüncü sırada olduğundan değerinin 3 olacağı düşünülmektedir.
- 6- Harfler alfabede olduğu gibi sıralanırlar.
- 7- “=” işareti daima bir sonuç üretir.
- 8- “+” ve “-” işareti daima bir sonuç üretir.

Kieran’a (1992) göre öğrencilerin zorluk çektiği konuların merkezinde harfleri algılama, cebirsel ve aritmetiksel algoritmadaki değişimler, kullanılan yapıları yeniden tanımlama yer almaktadır.

Stacey ve MacGregor (1997) yukarıda farklı çalışmalarda belirtilen cebir kavram yanlışlarının sebeplerini ise şöyle açıklamaktadır:

- i. Öğrencilerin cebirsel sembolleri yorumlamaları diğer matematiksel deneyimleri üzerine inşa edilir. Eğer öğrenciler yeterince aritmetiksel deneyimlere sahip olmazlar ise cebirde zorlanacaklardı.
- ii. Cebirdeki harflerin kullanımı ile harflerin diğer kullanımları aynı değildir.
- iii. Cebirin kendine özgü bir yapısı ve dili vardır. Kendine özgü kuralları vardır. Cebirin dili günlük hayattaki dilden farklıdır. Çocuklar bunu anlayamadıkları için cebirde zorlanmaktadır.

Aritmetik ile cebir arasında anlamlı ilişki olduğuna dair birçok çalışma vardır.

Wagner'e (1983) göre, öğrencilerin cebirsel işlemleri (yapıları) anlamakta zorlanmalarının nedeni, aritmetiğin temel kavramı olan sayı kavramını iyi bir şekilde kavrayamamalarından kaynaklanmaktadır.

Booth (1988) ve Kieran (1992), öğrencilerin cebirle ilgili fikirlerini aritmetikle ilgili daha önceki deneyimlerinden yola çıkarak yapılandırdıklarını ifade etmişlerdir. Bu yapılandırma sırasında zorluklar yaşanmaktadır. Cooper ve diğerleri (1997) ise, aritmetikteki çeşitli yapısal ve ilişkisel gösterimleri anlamadaki eksikliklerin, öğrencileri cebirsel düşünmeyi destekleyen yapılandırmalardan uzaklaştırdığını ve onların cebirde zorluk çekmelerine neden olduğunu belirtmişlerdir.

Aritmetikten cebire geçiş, öğrenim düzeyi arttıkça soyutlaşan matematiği anlamada önemli olmasına karşın, yabancı ülkelerin birçoğunda olduğu gibi ülkemizde de çeşitli nedenlerden dolayı etkin bir şekilde sağlanamamaktadır. Özellikle denklem konusuyla ilgili bu geçişin sağlanamamasının birçok nedeni olabilir. Örneğin, sözel problemleri denklemlere dönüştürmedeki zorluklar (Fillooy ve Rojana, 1989; Bernardo ve Okagaki, 1994; Linchevski ve Hersovics, 1996), harfleri veya çeşitli gösterim şekillerini matematiksel anlamlandırmadaki zorluklar (Kieran, 1989; 1992) aritmetiksel kurallardan cebirsel kurallara geçişteki zorluklar, eşitlik ve değişken kavramının anlaşılmasındaki zorluklar (Usiskin, 1988; Falkner, Levi ve Carpenter, 1999) bu sebeplerden birkaçıdır.

Gallardo-Rojana (1987) ve Lincheski-Hersovics (1994) çalışmalarında öğrencilerin cebirde zorluk yaşamalarının temel sebebinin yetersiz aritmetik bilgisinden kaynaklandığı düşüncesine yer vermişlerdir. Bunun yanında, aritmetiğin önemli

olmasına rağmen, aritmetikteki başarı, cebirde de başarılı olunacağını garanti etmemektedir (Witzel 2005).

Geleneksel olarak cebir öğretimi denklemleri çözüme ve cebirsel ifadeleri sadeleştirme ile ilgilenmektedir (Kieran,1992). Öğrencilerin bu becerilerini geliştirebilmek için cebirin “toplamadan önce çarpma yapılması”, “öncelikle parantez içlerindeki ifadelerin hesaplanması”, “benzer terimleri bir araya getirmek” gerekliliği gibi kurallar öğretilir. Bu yaklaşımda öğrencilerin kuralları doğru ve tutarlı bir şekilde kullanma becerisi kazanmasını takiben anlamının gerçekleşeceği beklenmektedir (Arzarello ve diğerleri, 1993).

Cebir yalnızca sembolik işlemlerle sınırlı değildir. NCTM’e (2000) göre öğrenciler cebire ait kavramları, sembolik işlemlerin altındaki yapı ve ilkeleri anlamak ve sembollerin nasıl kullanılabileceğini kavramak zorundadırlar. Öğrenciler bir bütün olarak cebirsel ifadeleri kullanabildiğinde ve bir nesne olarak bu ifadeler üzerinde işlemler yapabildiğinde cebirin yapısal yönünden bahsedilmektedir (Sfard ve Linchevski, 1994).

Bilişsel psikolojinin çalışmaları çerçevesinde bireylerdeki cebirsel düşünme gelişimini incelediğimizde cebir kavramlarının işlemsel bakış açısı odaklı anlamadan, yapısal anlamaya doğru bir değişim ve gelişim geçirdiğini görülmektedir. Her ne kadar geleneksel cebir öğretimi işlemsel beceriler ağırlıklı yürütülmekte ise de asıl olan cebirin işlemsel ve yapısal yönünü bir bütün olarak öğrencilerin özümsemesinin sağlanmasıdır. Ancak bu durumda anlamlı bir şekilde cebir ile çalışmak mümkün olacaktır. Çünkü cebir, sembollerle işlem yapmak için geçerli kurallar kümesinden daha fazlasını içermektedir. (Çelik, 2007)

Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı’nın yaptığı değerlendirmede, bazı öğrencilerin birinci dereceden cebirsel sözel ifadeler içeren problemleri, aritmetik işlemler kullanarak çözdükleri, ancak birinci dereceden denklemlerin çözümlerini bulamadıkları ve cebirsel ifadeleri anlamakta belirli zorluklara sahip oldukları ifade edilmiştir (EARGED, 1996).

Dede (2005) öğrencilerin cebiri anlamakta zorlanmalarının nedenlerini şu şekilde yer açıklamıştır:

- Cebirsel ifadeleri sadeleştirememeleri,

- Aritmetikten cebire geçişte yaşadıkları zorluklar (Dooren-Verschaffel- Ongehena 2003; Van Ameron 2003)
- Denklemleri yanlış yorumlamaları (Real 1996),
- Cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazmadaki sıkıntıları (Dede 2004; Herscovics-Kieran, 1980; MacGregor-Stacey 1996; Real 1996; Stacey- MacGregor, 2000)
- Öğrencilerin, denklemleri gerçek yaşamdan ayrı bir olguymuş gibi algılamaları (Pope 1994).

Öğrencilerin cebirde başarılı olabilmeleri için kullanılan temel kavramları, sembolleri, ifadeleri iyi anlaması ve kullanabilmesi gerekmektedir (Kieran,1992). Bunun için sınıfta örüntü arama ve düzenleme etkinlikleri yapılması önerilmektedir. Bazı kural ve formülleri doğrudan öğrencilere vermek yerine öğrencilerin kural ve formülleri kendilerinin oluşturmalarını sağlayacak etkinlikler düzenlenebilir (Toluk, 2003).

2.6. Matematik Öğretim Programlarında Cebirin Yeri

Jean Piaget'in "Bildiklerimizi nasıl biliyoruz?" sorusuna cevap ararken ulaştığı sonuç şuydu: "Bilgi bütün bir şekilde bir insandan diğer bir insana iletilemez, insanların kendi bilgilerini ve kendi anlayışlarını yapılandırmaları gerekir. Öğrenme, bilginin bir öğretmen veya ders kitabından çocuğun beynine taşınması şeklinde gerçekleşmemektedir. Bunun yerine, her çocuk önceki bildiklerini yeni bilgilerle birleştirerek kendi anlamını inşa eder. Böylece yeni bilgi, çocuğa kişisel bir anlam sağlar" (Gerek, 2006).

Millî Eğitim Bakanlığı öğretim programlarımızın dayandığı teorik alt yapının katı davranışçı bir anlayışı değil, yapılandırmacı bir anlayışı esas alması gerektiğini savunmaktadır (Çınar, Teyfur ve Teyfur 2006).

Millî Eğitim Bakanlığı, yapılandırmacı paradigma doğrultusunda hazırlamış olduğu ilköğretim birinci kademe Türkçe, Matematik, Hayat Bilgisi, Fen ve Teknoloji ve Sosyal Bilgiler dersi öğretim programlarını, 2004-2005 eğitim öğretim yılında İstanbul, Ankara, İzmir, Hatay, Kocaeli, Van, Samsun, Bolu ve Diyarbakır illerinde olmak üzere toplam 120 okulda pilot uygulamaya koymuştur (Gömlüksiz, Bulut, 2007). 2005- 2006 eğitim-öğretim yılında ise yeni programlar tüm yurt genelinde uygulamaya geçmiştir.

Türkiye’de öğretim programının değişiminin en büyük sebebi eğitim programlarından beklenen başarıların elde edilememesidir. Nitekim TIMSS, PISA, PIRLS, ÖBBS gibi sınavlarda alınan sonuçlar beklenen başarının elde edilemediğini ortaya koymaktadır. Uluslar arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (TIMSS) ilköğretim 4. Sınıf düzeyinden başlayarak 8.sınıfı da içine alan bir çalışmadır (EARGED, 2003). Örneğin, ülkemiz ilk kez katıldığı PISA 2003’te matematik başarısı sıralamasında 40 ülke arasında 35. olmuştur. Altı düzey üzerinden yapılan değerlendirmede ülke ortalaması olarak 2. düzeyde kalmış ve Türkiye’nin tepe değeri 1 düzeyinin altında gerçekleşmiştir. Bu çalışmanın raporlarına göre Türk öğrencilerin diğer bilgi ve becerilerinin yanında matematik alanında da yeterli seviyede başarılı değillerdir. (Olkun ve Aydoğdu, 2003), (Umay ve ark., 2006). Bu durum, öğretim programları başta olmak üzere bir eğitim reformu gerçekleştirilmesi gerekliliğini ifade eden bir delildir.

Milli Eğitim Bakanlığı, ilköğretimde program değişikliğinin gerekçesini 14 maddede ortaya koymuştur (Karip, 2005):

1. Değişik bilim alanlarındaki araştırma bulgularının ve eğitim bilimlerinde öğretme-öğrenme anlayışındaki gelişmelerin yöntem ve içerik olarak öğretim programlarına yansıtılması,
2. Eğitimde kaliteyi arttırmak ve eşitliği sağlamak,
3. Ekonomiye ve demokrasiye duyarlı bir eğitim ihtiyacı,
4. Bireysel ve ulusal değerlerin küresel değerleri de dikkate alarak geliştirilmesi ihtiyacı,
5. Mevcut öğretim programları uygulamaları kapsamında öğrencilerin çoğunluğunda okula, öğrenmeye, okumaya tepki düzeyinde bir isteksizlik olması,
6. Mevcut öğretim programlarında konuların çok kapsamlı ve ezbere dayalı bilgi yoğunluklu olması nedeniyle, konuların zamanında bitirilememesi ve çoğu zaman sıkıştırılıp öğrenilmeden bitirilmesinin tercih edilmesi,
7. Programda yer alan konuların birçoğunun çocukların yaş ve gelişim düzeylerine uygun olmaktan, onların merak ve ilgilerini karşılamaktan uzak olması,
8. Okulda kazandırılmaya çalışılan yaşantı biçimleri ile gerçek dünyanın çoğu kez uyum içinde olmaması,

9. Sekiz yıllık kesintisiz zorunlu ilköğretim uygulaması ile ilkokul ve ortaokul programları üst üste eklendiği için, temel eğitimde program bütünlüğünün olmaması,
10. Dikey ekseninde, temel eğitimde birinci sınıftan – sekizinci sınıfa her bir dersin kendi içinde kavram bütünlüğünün olmaması,
11. Yatay ekseninde, dersler arasında yeterli paralelliğin sağlanmamış olması,
12. Ekonomik ve toplumsal gelişmelerin bir sonucu olarak, bireylerin yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme, işbirliği yeterliklerini kazanmalarının daha bir önem kazanmış olması,
13. Kendini ifade edebilen, iletişim kurabilen, girişimcilik ruhuna sahip vatandaşlar yetiştirme gerekliliğinin daha baskın konuma gelmesi,
14. Çocuklarımızın, ülke çapında ya da uluslararası değerlendirmelerde beklenen düzeyde başarı gösterememesi.

Matematik, ilköğretim programlarında çekirdek derslerden birini oluşturmaktadır (Çakmak, 2000). Matematik dersi birinci sınıftan başlayarak bütün öğretim yılları boyunca temel ve ağırlıklı bir ders olarak varlığını sürdürmeye devam etmektedir.

İlköğretim Matematik Dersi Programı ABD, İngiltere, Singapur, İrlanda ve Hollanda gibi ülkelerin programlarından yararlanılarak yenilenmiştir. Yenilenen Matematik dersi programında öğrenme-öğretim yöntem ve teknikleri, öğretmen öğrenci ilişkileri ve ölçme-değerlendirme teknikleri açısından baştan aşağıya değiştirilmiştir. Önceki program ile farklılıklar karşılaştırılacak olursa Milli Eğitim Bakanlığı (2004) ve Babadoğan ve Olkun (2006)' un çalışmalarından yararlanılarak bazı farklılıklar şu şekilde bir tabloda ortaya çıkacaktır:

Tablo 2.2: Eski İlköğretim Matematik Programı ile Yeni İlköğretim Matematik Programının Karşılaştırılması

Eski İlköğretim Matematik Programı	Yeni İlköğretim Matematik Programı
Öğrencilerin gelişim düzeylerinde 4-7. sınıflar arasındaki konu dağılımı oldukça yoğundu.	Konular 1. Sınıftan 8. sınıfa kadar yayıldı.
Konular, nasıl öğretilceklerine göre düzenlenmişti.	Konular, öğrencilerin nasıl öğreneceğine göre düzenlendi.

Öğretim yöntem, teknik ve stratejileri öğrenci merkezli değildi.	Öğretme öğrenme etkinlikleri, öğrenci-merkezli yöntem, teknik ve stratejilere göre düzenlendi.
Diğer derslerle paralelliği sağlanmayan konular vardı.	Eş zamanlı program hazırlanmasından yararlanılarak diğer derslerle ilişkili konularda paralellik sağlanmıştır.
Klasik olmayan ölçme ve değerlendirmelere, okul dışı etkinliklere, araştırmaya, proje ve ödeve gereken ağırlık verilmemişti.	Yeni ölçme ve değerlendirme tekniklerine, okul dışı etkinliklere, araştırmaya, proje ve ödeve ağırlık verilerek öğrencilerin çok yönlü değerlendirilmesine olanak sağlanmıştır.

Matematik programında kavramlar, kavramsal ilişkiler, işlemlerin anlamlılığı ve işlem becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu programda öğrencinin aktif katılımı sağlanmaya çalışılarak etkinlik temelli bir program oluşturulmaktadır. Bu etkinliklerde öğrencinin düzeyi, eğitim ortamı ve çevresel etkenlerin göz önünde bulundurulması ve günlük yaşamla bağdaştırılması esas alınmaktadır (MEB, 2005).

Yenilenen ilköğretim matematik programının genel amaçları (MEB, 2005):

1. Öğrenciler matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.
2. Öğrenciler matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
3. Öğrenciler mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
4. Öğrenciler matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
5. Öğrenciler matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için, matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
6. Öğrenciler tahmin etme ve zihinden işlem becerilerini etkin kullanabilecektir.
7. Öğrenciler problem çözme stratejileri geliştirilebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
8. Öğrenciler model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
9. Öğrenciler matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
10. Öğrenciler matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.

11. Öğrenciler entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.
12. Öğrenciler matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
13. Öğrenciler sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
14. Öğrenciler araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
15. Öğrenciler matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir.

Yenilenen İlköğretim Matematik Dersi Programında yer alan 5 temel öğrenme alanından biri olan cebir öğrenme alanı hem 1-5. sınıflar, hem de 6-8. Sınıflar programında öğrencilerin gelişim düzeylerine göre yer almaktadır. İkinci kademe cebir öğrenme alanı, birinci kademe programında yer alan örüntüler alt öğrenme alanının kısmi bir uzantısı olarak ele alınmıştır (MEB, 2006) . İlköğretim 1-5. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programına bakıldığında ise örüntüler alt öğrenme alanının içinde cebirsel ilişkilere giriş yapılmaktadır. 1.sınıftan 5.sınıfa kadar bütün sınıf seviyelerinde örüntüler konusu yer almaktadır. Bu şekilde öğrencilerin örüntüleri inceleyerek matematiğin bu örüntüleri inceleyen bir çalışma alanı olduğunu hissetmeleri amaçlanmıştır. Örüntülerin içerdiği ilişkileri keşfetmeleri ve bunları genellemeleri, öğrencilerin çevrelerindeki dünyayı daha iyi algılayabilme becerilerinin gelişmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca örüntülerdeki ilişkilerin farklı biçimde temsili ve sembolik olarak ifade edilmesi cebirdeki temel kavramların oluşmasında önemli rol oynamaktadır. (MEB, 2005). Birçok uluslar arası araştırma çocukların örüntülerin içerdiği ilişkiyi keşfetmede ve örüntüdeki ilişkiyi harflerle ifade etmede zorlandıklarını göstermektedir (TIMSS, 1999).

İlköğretim ikinci kademe programında ise örüntülerdeki kuralın bulunup harflerle ifade edilmesi amaçlanmıştır. Bu genellemeler, daha sonra bir değişkenin diğer bir değişkene bağlı olarak değiştiği iki bilinmeyenli denklemlerle ilişkilendirilmekte ve kavramların daha anlamlı öğrenilmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca daha ileriki düzeylerde işlenecek olan fonksiyon kavramının alt yapısını hazırlayacak becerilerin gelişmesini sağlamak hedeflenmektedir (MEB, 2006).

Yeni matematik öğretim programına göre ilköğretim altıncı sınıf aritmetikten cebire geçiş aşaması olarak düşünülmektedir. Cebir için temel kavramlar bu sınıf aşamasında öğretilmeye başlanmaktadır. Bu yüzden öğrencilerin ileriki cebir konularında başarılı olmaları için temel kavramların iyi öğrenilmesi gerekmektedir. Bu sınıf aşamasında öğrencilerin aritmetikten getirdikleri bilgileri ve kavram yanılgılarının tespiti iyi bir öğretimin planlanması için önem kazanmaktadır. Altıncı sınıf cebir öğrenme alanında örüntüler ve ilişkiler, cebirsel ifadeler, eşitlik ve denklemler alt öğrenme alanları yer almaktadır. Örüntüler ve ilişkiler alt öğrenme alanında yer alan kazanımlarda öğrencilerden örüntüleri inceleyip, örüntüdeki ilişkileri harflerle ifade etmeleri istenmektedir. İlişkilerin harflerle ifade edilmesi ile birlikte cebirsel dile geçiş yapılmaktadır. Cebirsel ifadeler alt öğrenme alanında ise belirli ifadelere uygun cebirsel ifadeler yazmaları beklenmektedir. Bu alt öğrenme alanında bilinmeyen ve değişken kavramlarına giriş yapılmaktadır. Bu bölümde kullanılan harflerin sayıların yerine kullanıldığı vurgulanır. Eşitlik ve denklemler alt öğrenme alanında ise eşitlik ve eşittir işaretinin anlamı üzerinde durulmaktadır. Eşittir işaretinin işlemsel yönünden daha çok ilişkisel yönü ön plandadır. Eşitliğin korunumu denge kavramı ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca denklem ve denklem çözme ile ilgili etkinliklere yer verilmektedir.

İlköğretim matematik programında sınıf düzeyinde işlenen konular incelendiğinde aşamalı bir ilişkinin olduğunu söylenebilir. İlköğretim Matematik Dersi Programında 6-8. sınıflardaki cebir öğrenme alanı 4 alt öğrenme alanından oluşmaktadır:

- 1- Örüntüler ve İlişkiler
- 2- Cebirsel İfadeler
- 3- Eşitlik ve Denklemler
- 4- Eşitsizlikler

Örüntüler ve ilişkiler alt öğrenme alanında yer alan kazanımlarda öğrencilerden örüntüleri inceleyip, örüntüdeki ilişkileri harflerle ifade etmeleri istenmektedir (Akkaya 2006). Cebirsel ifadeler alt öğrenme alanına ait kazanımlarda ise, örüntüler ve ilişkiler alt öğrenme alanında başlanan harf kullanımı ile belirli durumlara uygun cebirsel ifadeleri yazmaları beklenmektedir. Eşitlik ve denklem alt öğrenme alanında eşitlik kavramı, eşitliğin korunumununun modelle gösterilmesi ve açıklanması; denklem kavramı

ve problemlere uygun denklemin yazılması; birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözülmesi üzerinde durulmaktadır.

Türkiye ve birçok ülkenin matematik programları incelendiğinde ilköğretim ikinci kademe matematik programı, informal ilköğretim birinci kademe programı ile formal olan lise matematik programı arasında köprü görevi görmektedir. (Greenes ve Findell,1999). Bu önemli dönüşüm aritmetik ve cebir arasında gerçekleştirilmektedir. Cebir; bilinmeyenler ya da değişkenlerle ilgili düşünme ve özel ve genel durumlar arasındaki farklılığı anlamayı gerektirirken, aritmetik; bilinen sayılarla hesaplamayı içerir. Harflerin, sembollerin, ifadelerin yorumu ve eşitlik kavramına ilişkin farklılıklar vardır. Örneğin; cebirsel harfler değişkenler ya da bilinmeyen sayıları gösteriyor iken, aritmetikte harfler genellikle kısaltma ya da birim gösterirler.

1989 ve 1991 tarihleri arasında cebir ve cebir öğretimi üzerine yapılan araştırmalar sonunda NCTM iki önemli standart yayımlamıştır: Bu standartlarda cebir şöyle tanımlanmaktadır: “İlköğretim ikinci kademe matematik öğretim programı, somut ilköğretim birinci kademe matematik müfredatı ile soyut lise matematik müfredatı arasındaki bir köprüdür. Burada en önemli geçişlerden biri aritmetik ile cebir arasındaki geçiştir. Bu nedenle 5-8. sınıflarda öğrenciler, daha sonra çalışacakları soyut cebir için bir temel oluşturabilecek cebirsel kavramları formal olmayan bir yolla alırlar...” (NCTM, 1989).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), her öğrencinin cebiri öğrenmesi gerektiğini savunmaktadır ve anaokulu öğreniminden lise öğreniminin sonuna kadar olan dönem boyunca cebirin gerekli düzeylerini öğrenmeleri gerektiğini belirtmiştir. Bu dönem boyunca öğrencilerin kazanması gereken cebir standartlarını NCTM (2000) şu şekilde belirlemiştir:

- Örüntüleri, bunların ilişkilerini ve işlevlerini anlama
- Matematiksel yapıları cebirsel sembollerle belirtebilme ve analiz edebilme
- Niceliksel ilişkileri gösterme ve anlamada matematiksel modelleri kullanabilme
- Çeşitli durumlarda değişimi analiz edebilme

NCTM (2000) öğrenciler tarafından zor bir alan olarak görülen cebirde başarıyı arttırmak için de cebir öğreniminin okul yaşantısının ilk yıllarından başlanarak gerçekleştirilmesi gerektiğini savunmuştur. Ayrıca, bu şekilde erken dönemde başlayan

cebir öğrenimi ile daha soyut düzeyde olan lise cebir öğreniminin temelini sağlam bir şekilde oluşturulacaktır (Cates, 2000).

Cebirde başarının arttırılabilmesi için cebirsel çalışmalara erken başlanmasını savunan görüşe göre okul seviyelerindeki cebir öğretiminin aşağıda özetlendiği şekilde yapılması öngörülmekte ve bu görüşü savunanların başında NCTM gelmektedir.

2.6.1. Anaokulu Düzeyinde Cebir

Anaokulu düzeyinde öğrencilerin “ sınıflandırma, örüntüler ve ilişkileri, doğal sayılarla işlemler ve adım adım işlem çözme” kazanımlarını edinmeleri gereklidir. Bu etkinlikler yapı olarak cebirsel olsa da içerisinde sembolik gösterimler barındırmaz. Özellikle örüntüler ve ilişkilerini belirleme kısmına ait etkinliklerde öğrenciler, renkli küpler ve çeşitli somut materyaller kullanabilirler (Cates 2000). Ayrıca bu seviyedeki öğrencilere “gündüz, gece, gündüz, gece...” veya “yukarı, aşağı, yukarı, aşağı...” gibi basit örüntülerden oluşan oyunlar da oynatılabilir (Taylor Cox 2003). Anaokulu düzeyindeki öğrenciler için somut materyal ve oyun içerikli matematik öğretiminin daha etkili olduğu yapılan çalışmalarla (Taylor Cox, 2003; Howard, Perry, Lindsay, 1996) da ortaya konulmuştur.

2.6.2. İlköğretim Düzeyinde Cebir

İlköğretim 1. kademe (1-5) öğrencilerinden 1. ve 2. sınıflardaki öğrenciler, anaokulu düzeyinin devamı niteliğindedir. Ancak, 3-5. sınıf seviyesindeki öğrenciler bu düzeyi biraz daha ileri götürebilirler. Örneğin, bu düzeydeki öğrenciler verilen bir işlemdeki eksik/üstü kapatılmış sayıları hesaplayabilirler. Ayrıca, x ve y yerine çeşitli geometrik şekiller kullanılarak oluşturulmuş olan denklemleri de çözebilirler (Nibbelink, 1990). Nibbelink (1990), 1-5. sınıf düzeyindeki öğrencilere ‘değişken’ gibi teknik terimleri en basında kullanmak yerine, seviyeye göre sırasıyla ‘saklanan sayı’, ‘şekille belirtilen sayı’ geçişini yapmanın daha uygun olacağını savunmuştur.

İlköğretim ikinci kademe (6-8.sınıf) düzeyindeki öğrencilerin cebir öğrenimi, birinci kademe öğrencilerine göre daha biçimsel, daha soyut olmalıdır. Bu düzeydeki öğrenciler sembolleri kullanabilmelidir. Ayrıca, doğrusal olan ilişkileri, doğrusal olmayanlardan ayırabilmelidirler (Cates, 2000). NCTM (2000)’ye göre bu düzeydeki

öğrenciler, birbirine eş değerdeki ifadeleri diğerlerinden ayırt edip eşitleyebilmeli, doğrusal denklemleri çözebilmeli ve basit formüller kullanabilmelidirler.

2.6.3. Lise Düzeyinde Cebir

Lise düzeyinde cebir öğrenimi, diğer düzeylere göre daha soyut durumdadır. NCTM (2000)'de belirtildiği üzere bu düzeyde öğrenciler, grafiklerle, tablolarla, sözel kurallarla ve sembollerle ifade edilmiş doğrusal fonksiyonlarla karşılaşacaklardır. Doğrusal olanların yanında doğrusal olmayan bazı fonksiyonlarla da karşılaşacaklardır. Bu düzeye ulaşana kadar geçen süreçte atılmış olacakları daha somut olan temeller, öğrencilerin geldikleri soyut düzeyde edinecekleri bilgileri anlamlandırmalarını sağlayacaktır.

Cebir alanında yaşamdan yani günlük hayattan alınan örneklerle programda gerekli somutlaştırmalar yapılmıştır. Programın cebir kazanımlarına ve alt öğrenme alanlarına bazı konular eklenmiştir.

Anaokulunda başlayan ve ilköğretimde devam eden cebir öğrenimi aşamaları Cates (2000)'e göre ise, temel olarak şu şekilde özetlenebilir:

1. Adım: Bilgi, somut nesnelere kullanılarak yaşanabilir hale getirilir.
2. Adım: Kullanılan materyalle ortaya çıkan durum çeşitli gösterim şekilleriyle kâğıt üzerine aktarılmaya başlanır.
3. Adım: Materyaller ve şekiller kullanılmadan sembollerle ifade etme düzeyi başlar.

Matematik programlarına bakıldığında cebir konularının öğretilmeye başladığı sınıf düzeyi ve öğrencilerin yaşları ise ülkelere göre değişmektedir. Bazı ülkelerde cebir konularından bir kısmının öğretilmeye başlandığı öğrenci yaş grupları tablo 2.3'de verilmiştir (Erbaş ve Ersoy, 2003).

Tablo 2.3: Bazı Ülkelerde Cebir Kavram ve Konularının Öğrenci Yaşlarına Göre Düzenlenmesi

Ülkeler Cebir Konuları	Belçika	Fransa	Almanya	İtalya	Türkiye
Küme Sembolü	12	-	11	8-11	9-12
Harfli İfadeler	12-13	11-12	12	11-14	13-14

Ülkeler Cebir Konuları	Belçika	Fransa	Almanya	İtalya	Türkiye
Doğrusal Denklemler	12	12-13	12	11-14	13-14
Doğrusal Grafikler	14	14-15	13	14-16	13-14
Formül Dönüşümleri	-	-	15	11-14	13-14
Çarpanlara Ayırma	13	14-15	14	-	14
İkinci Dereceden İfadeler	15	14-15	14	14-16	14-16

Tablo 2.3 incelendiğinde ülkemizde öğrenciler harfli ifadeler konusunu öğrenmeye 13-14 yaşlarında baslarken küme kavramı ve sembolü ile daha önceki sınıflarda karşılaşmaktadırlar. Ancak her konuya verilen önem derecesi, ayrılacağı ders saati, kullanılan yöntemler, öğrenme ve öğretme süreci ülkelerdeki okulların olanaklarına ve öğretmenlerin yeterlilik düzeylerine göre değişmektedir (Akkaya, 2006).

2.7. İlgili Araştırmalar

Yapılan çalışmalar sonucunda yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı ve cebir öğretimi ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılmış araştırmalara ulaşılmaya çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmaya benzerlik gösteren bazı çalışmalar ve çalışma bulguları aşağıda özetlenmiştir:

2.7.1. Tezler

Sefa DÜNDAR tarafından, 2011 yılında, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalında yapılan “İlköğretim Matematik Programında Etkinlikler ve Kazanımlar Arasındaki İlişki” isimli yüksek lisans tez çalışmasında hazırlanan yeni matematik programının uygulanabilirliği ve etkinliklerin kazanımlara ulaşma düzeyine etkisini araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini farklı sosyo-kültürel çevrelerdeki MEB’e bağlı okullarda çalışan 24 öğretmen ve bu öğretmenlerin ders anlattığı 312 öğrenci oluşturmuştur. Veriler, nitel araştırmada veri toplama yöntemleri (Görüşme, Matematik Bilgi Testi ve Program Değerlendirme Formu) kullanarak elde edilmiş yüzde-frekans ve içerik analizi olarak temalandırma ve yorumlama kullanmıştır. Çalışmadan elden edilen sonuçlara göre, birinci kademedeki etkinliklerle kazanımlara ulaşma durumunun ikinci kademeye göre

daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin yeni matematik programını uygulamadan kaçındıkları fakat programın içeriği hakkında olumlu düşündükleri gözlenmiştir.

Filiz KOCAKAYA BAYSAL tarafından, 2010 yılında, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalında yapılan yüksek lisans tez çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin (4-8. sınıf) cebir öğrenme alanında oluşturdukları kavram yanlışlarını ve bu kavram yanlışlarının öğrencilerin öğretim sürecinde hangi sınıflarda oluştuğunu veya sönüğünü araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2009–2010 eğitim-öğretim yılında Bolu ili merkez ilçesinde bulunan resmi ilköğretim okullarının 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarında okuyan öğrenciler arasından tabaka örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Pilot uygulamada 156 öğrenciyle, ana uygulamada ise 895 öğrenciyle uygulanan çalışmaya toplam 1051 öğrenci dâhil olmuştur. Veri toplama aracı olarak cebir testi kullanmıştır. Hazırlanan cebir testinin ilk 14 sorusu 6. sınıf öğrencilerine, ilk 24 sorusu 7. sınıf öğrencilerine ve testin tamamı ise 8. sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Öğrencilerin testte yer alan problemleri nasıl yorumladıklarını ve çözüm sırasındaki düşüncelerini incelemek amacıyla her sınıf düzeyinden aritmetik ortalamının bir standart sapma altı 2 öğrenci ile aritmetik ortalamının bir standart sapma üstü 2 öğrenci olmak üzere sınıf bazında 4'er öğrenci, toplamda 20 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Çalışmada, ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramından ne anladıkları, değişken kavramının farklı kullanımları, değişken kavramının öğreniminde öğrencilerde oluşan kavram yanlışları ve bu kavram yanlışlarının hangi sınıflarda oluştuğu tespit edilmiş ve bu kavram yanlışlarının nasıl giderilebileceği ile ilgili öneriler verilmiştir.

Erkan YALVAÇ tarafından, 2010 yılında, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalında yapılan “İlköğretim İkinci Kademe Matematik Programına Yönelik Etkinliklerin Bazı Cebir Konularının Öğretimi Üzerindeki Etkileri” isimli yüksek lisans tez çalışması Van'ın merkez ilçesindeki 10 okulda 320 öğrenci üzerinde 2008 – 2009 eğitim-öğretim yılında uygulaması bulunan matematik programının 7. sınıf cebir alanındaki tam sayılar, rasyonel sayılar, cebirsel ifadeler ve bir bilinmeyenli denklemler konularının öğretilmesinde kullanılan etkinliklerin uygulanmasında karşılaşılan eksiklikleri ve kalıcılığını araştırmak amacı ile yapılmıştır. Veri toplamak amacıyla her konu için ayrı ayrı hazırlanan başarı testleri, konular

işlendikçe ön-test ve 3 hafta sonrasında son test olarak uygulanmıştır. Öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakat ve öğrenci ürün dosyaları da toplanarak yorumlara katılmıştır. Çalışmada öğrencilerin cebirsel ifadeler ve rasyonel sayılar konularındaki kavramları ve matematiksel işlem yapma becerisini tam anlayamadıkları ve okulların başarı puanlarına göre en çok cebirsel ifadeler daha sonra tam sayılar, bir bilinmeyenli denklemler ve rasyonel sayılar konuları arasında farklılık olduğu gözlenmiştir.

Başak Tuğba ÇAĞDAŞER tarafından, 2008 yılında, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı yüksek lisans tez çalışması ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı yaklaşımla cebir öğretimi sonucunda cebirsel düşünme düzeylerindeki değişimi tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Bursa ili Yıldırım ilçesi Fevzi Çakmak İlköğretim Okulu'nda 2007-2008 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında 34'ü kız, 21'i erkek olmak üzere toplam 55 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanan ve 6. sınıf matematik dersi programında cebir öğrenme alanına ait kazanımların sınırları içerisinde düzenlenen uygulama etkinliklerinde Altun (2005)'un 'İlköğretim İkinci Kademe Matematik Öğretimi' adlı kitabından ve benzer kaynaklardan yararlanılmıştır. Etkinlikler, programda öngörülen süre çerçevesinde 10 ders saati ile sınırlandırılmıştır. Öğrencilere, yapılandırmacı yaklaşımla cebir öğretimi sonucunda cebirsel düşünme düzeylerindeki değişimin tespiti için uygulamanın başında ve sonunda "Cebirsel Düşünme Düzeyleri Testi" uygulanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda yapılandırmacı yaklaşımla cebir öğretiminin, 6.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerini anlamlı derecede arttırdığı görülmüştür.

Pınar GÜLPAK tarafından, 2006 yılında, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalında yapılan yüksek lisans tez çalışması ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimlerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın verileri, CSMS (Concepts in Secondary Mathematics. and Science) tarafından 11-16 yaş öğrencilerinin cebirsel ifadeleri anlama düzeyini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan bir araştırmada kullanılan testin Türkçe' e uyarlanmasıyla oluşturulan testin 211 öğrenciye uygulanmasıyla elde edilmiştir. Toplam 20 sorudan oluşan test soruları cebirsel ifadelerin karmaşıklığı ve harflerin üstlendikleri soyutluk derecesi dikkate alınarak sıralanmıştır. Hazırlanan test, ders öğretmenleri tarafından, öğrencilerin cebirsel ifadelerle işlem yapmayı öğrenmesinin ardından uygulanmıştır.

Uygulama sonucunda, önce öğrencilerin soruları doğru cevaplandırma sıklıklarına göre cebirsel düşünmeleri 4 düzeye ayrılmış, sonra bu düzeylere ait soruları doğru cevaplandırmaları göz önünde tutularak bu 4 düzeyden birinde bulunan öğrencilerin yüzdeleri belirlenmiş ve sınıf düzeyleri arasında bu düzeylerdeki gelişimleri gözlenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda 7. ve 8. sınıftaki öğrencilerin cebirsel düşünmelerinde sınıf düzeyleri arasında çok az bir artış olduğu ve bu gelişimin öğrencinin ders içindeki başarısını etkilediği görülmüştür.

Recai AKKAYA, 2006 yılında, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalında ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanıyla ilgili karşılaştıkları kavram yanlışlarını tespit etmek ve bu kavram yanlışlarını gidermede etkinlik temelli öğretimin etkililiğini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma, 2005–2006 eğitim-öğretim yılının bahar yarısında Bolu ilinde bulunan bir ilköğretim okulundan rastgele seçilmiş öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, “Kontrol Gruplu Ön Test-Son Test Deney Modeli” kullanılmıştır. Öğrenciler, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna, etkinlik temelli öğretim yaklaşımına göre eğitim verilirken, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yaklaşımına göre eğitim verilmiştir. Eğitim öncesinde ve sonrasında araştırmacı tarafından geliştirilen “Cebir Testi”, deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Ayrıca, cebir testindeki sorulara verdikleri cevapları açıklamalarının elde edilmesi amacıyla, deney gruplarından seçilen on öğrenci (beş erkek, beş kız) ile eğitimden önce ve eğitimden sonra görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın bulguları, eğitimden önce öğrencilerin cebirde kullanılan harflerle, değişkenlerle ve eşitlik kavramı ile ilgili bir takım kavram yanlışlarının olduğunu ve etkinlik temelli öğretimin bu kavram yanlışlarını azaltmada etkili olduğunu, geleneksel öğretimin ise kavram yanlışlarını azaltmada etkili olmadığını göstermiştir. Çalışma sonunda, öğrencilerin bu kavramları daha kolay algılamaları için önce somut materyaller kullanılarak ve sınıflarda tartışma ortamlarının düzenlenmesi öğretimde etkili olacağı ifade edilmiştir.

2.7.2. Makaleler

Ersoy ve Erbaş (2005) tarafından, Kassel Projesi kapsamında kullanılan cebir testinde bir grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri ile ilgili yapılan

araştırmalarında öğretim programlarını ve öğretmen yetkinliklerini değerlendirmeye yönelik incelemelerde bulunulmuştur. Bu alışmada, Batı Avrupa ıkışlı Kassel Projesi çerçevesinde geliştirilen ve bugüne kadar 15 ülkede uygulanan bir dizi araştırmanın Türkiye’de pilot uygulaması denenmiş olup küçük ölçekli ilk denemeden elde edilen veriler analiz edilerek eğitim politikaları ve ğretim programı geliştirenlerin uzmanların, öğretmenlerin ve matematik eğitimcisi araştırmacıların bilgisine sunulmuştur.

Kassel Projesi Cebir Testi (KaPAT) 1997-98 ğretim yılının son haftasında Ankara’nın sosyo-ekonomik gelişmişlik bakımından orta-alt gelir grubunun yerleştiği bir bölgedeki ilköğretim okulunda sekizinci sınıf düzeyinde uygulanmıştır. Türkiye’de pilot çalışma olarak tasarlanan uygulamanın yapıldığı okullarda bir grup ğrencinin KaPAT’deki genel başarı puan ortalamasının, bazı Avrupa lkeleriyle karşılaştırıldığında daha yüksek; Doğu Avrupa ve uzak doğu ülkelerinden ise daha düşük olduğu görülmüştür. Aynı okuldaki kız ve erkek 22 öğrencinin başarı puanları arasında belirgin bir fark olmadığı; bireysel bazda ise öğrencilerin başarı düzeyinin çok farklı olduğu anlaşılmıştır. Bununla birlikte, ğrencilerin KaPAT soruları içinde işlem ağırlıklı soruların yer aldığı EM (Eşitlikler ve İşlemler) soru kümesinde başarı oranlarının daha yüksek olduğu, “eşitlikler ve problemler 1-2” diye adlandırılan EP1 ve EP2 soru kümelerinde ise başarı düzeylerinin azaldığı, öğrencilerin çok sayıda ve değişik türlerde yanlış yaptıkları belirlenmiştir. Gözlemlenen bu durum, öğrencilerin cebir konularını öğrenmede bir takım öğrenme güçlüklerinin olduğunun belirgin işaretleri olup özellikle eşitlik ve değişken kavramlarında birtakım kavram yanılığlarının olabileceğini akla getirmiş tanıya yönelik uygun lme araçları geliştirilerek derinlemesine inceleme yapılmasını gerektirmiştir. Bu uygulamalardan elde edilen sonuçlar ve alan yazınındaki bulgular gz önünde bulundurularak ilköğretim öğrencileri için daha sonra bir dizi “Cebir kavram yanılığları” testlerinin geliştirilmesi ve okullarda uygulanarak sonuçların tartışmaya açılması planlanmış; konuyla ilgili çalışmalar yapılarak çoğu rapor edilmiştir (Erbaş ve Ersoy, 2000; Erbaş ve Ersoy, 2002a, b, c).

Yenilmez ve Teke (2008) tarafından yapılan araştırmanın amacı, yenilenen matematik programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine etkisinin olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Araştırmalarında tek gruplu ön test son test modelini kullanmışlardır. Araştırmanın evrenini 2006 – 2007 ğretim yılında Eskişehir ilinin Alpu ilçesindeki 6.

sınıf öğrencileri arasından rastgele seçilen 24 öğrenci oluşturmuştur. İngiltere’de “Concepts in Secondary Mathematics and Science” tarafından öğrencilerin cebirsel ifadeleri anlama düzeylerini ortaya koymak amacıyla yapılan projenin bulgularında ortaya konan, öğrencilerin cebirsel ifadeleri anlamalarının gelişimi üzerine yapılan sıralı dört düzey temel alınmıştır. Araştırmada Altun’un (2005) dört düzeyde incelediği sorular örnek alınmış ve bu dört düzeyi ölçebilecek olan örnek sorular yardımıyla hazırlanan “Cebirsel Düşünmenin Gelişimi” testinden yararlanılmıştır. Testin sonuçlarına göre ön test ile son test arasındaki farklılığın birinci, ikinci ve üçüncü düzeyler için anlamlı olduğu gözlenmiştir. Araştırmada ayrıca düzeyler arasındaki farklılıklardan sonra cinsiyet, başarı ve matematik dersine olan ilgi değişkenlerine göre gelişim düzeylerindeki farklılıklar incelenmiş, ön test ve son testte elde edilen ortalamalar farkının başarı değişkeni için anlamlı olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak yenilenen matematik programındaki etkinliklerin öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerini oldukça geliştirdiği ifade edilmiştir.

Yenilmez ve Avcu (2009) tarafından yapılan araştırmanın amacı, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki başarı düzeylerini belirlemektir. Nitel araştırma yönteminin benimsendiği bu çalışmada yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu, Eskişehir merkezinde bulunan bir ilköğretim okulu altıncı sınıfında okuyan 6 öğrenci oluşturmuştur. Bu öğrenciler, matematik başarı düzeylerine göre ve her başarı düzeyinde (yüksek-orta-düşük) bir erkek ve bir kız öğrenci olacak şekilde seçmişlerdir. Verilerin toplanması aşamasında, yarı-yapılandırılmış görüşme tekniğine uygun olarak öğrencilere denklem kurma ve çözme ile ilgili becerilerini yoklayan dört açık uçlu soru yöneltilmiştir. Katılımcıların cebirsel ifadeler hakkında kendi özgün ifadelerine dayalı olarak elde edilen veriler kategorileştirilerek içerik analizi yoluyla değerlendirmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre; öğrencilerin eşitliğin gösterimi ve korunumu sorularında problem yaşamadığı ancak denklem kurma ve kurulan denkleme çözme problemlerinde zorluk çektikleri gözlenmiştir.

Kabael ve Tanışlı (2010) cebirsel düşünme sürecinde örüntü ve fonksiyon kavramlarının ilişkisi ve bu kavramların öğretim stratejilerini alanyazın tabanlı incelemiş ve inceleme sonucunda elde ettikleri sonuçları araştırmacıların önerileri ile destekleyerek vermişlerdir. Matematik öğretiminde cebirsel düşüncenin gelişiminin,

nicelikler ve nicelikler arası ilişkiler üzerine kurulu olduğundan bahsetmişlerdir. Çalışma sonucuna göre yaşamın her yerinde iç içe olduğumuz fonksiyonel ilişkinin okulöncesi öğretimde yer alan etkinlikleri belirlenmeli ve ilişkiyi öğrencilerin algılamasını sağlayacak düzeye uygun günlük yaşam hikâyeleri ve öğretim materyalleri kullanılmalıdır. İlköğretimin erken basamaklarından itibaren örüntü kavramına ilişkin öğretim etkinlikleri düzenlenirken yine fonksiyonel ilişkiyi kavratma amacı göz önünde bulundurulmalı ve etkinliklerde düzeye uygun bir biçimde temsil kullanımı ve temsillerin ilişkilendirilmesi ihmal edilmemelidir. Bunun için mutlaka aynı örüntünün farklı temsil biçimleri üzerinde durulmalıdır ve özellikle fonksiyonel ilişkiyi vurgulayan tablo ve grafik temsilleri ve aralarındaki ilişkiler vurgulanmalıdır.

2.7.3. Araştırma Raporları

Çıngı, Kadılar ve Koçberber (2008) öğrencilere sunulan eğitim olanakları geniş çerçevede değerlendirmiş Türkiye’de bölgeler arasında, iller arasında hatta ilçeler arasında dahi önemli ölçüde farklılıklar söz konusu olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmada, ülkemizde ilköğretimde öğrencilere sunulan eğitim olanakları arasındaki bölgesel farklılıkların analizinde ilk kez eğitim olanakları çemberi ve dörtgeni yaklaşımı kullanılmıştır. Böylece, bölgelerin hangi eğitim olanakları yönünden Türkiye ortalamasından daha iyi ya da daha kötü durumda olduğunun eğitim olanakları çemberi ile bir bakışta görülmesi mümkün olmuştur. Çalışmada, MEB tarafından İLSİS aracılığı ile on-line olarak okul bazında derlenen ve 2006-2007 öğretim yılına ait veriler kullanılmıştır (MEB, 2007). Türkiye’deki ilçeler, sadece ilköğretim olanakları yönünden incelendiğinde, gelişmişlik endeksi en yüksek olan ilçe Çankaya olurken, gelişmişlik endeksi en düşük olan ilçe Başkale (Van) olarak bulunmuştur. Bölgelere göre, ilköğretim ve ortaöğretim olanakları birlikte değerlendirildiğinde, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde eğitim olanakları iyi olarak tanımlanabilen ilçe bulunmazken, Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde eğitim olanakları iyi durumda olan ilçelerin oranı % 3,51; Ortadoğu Anadolu bölgesinde ise % 8,57’dir. İstanbul, Batı Marmara ve Doğu Marmara bölgesinde eğitim olanakları iyi durumda olan ilçelerin oranı ise sırasıyla % 68,75, % 49,12 ve % 38,27’dir. Diğer bölgelerden belirgin olarak farklı durumda bulunan iki bölge Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve İstanbul’dur. Güneydoğu Anadolu

Bölgesindeki ilçelerin % 97,40'ının eğitim olanakları kötü olarak bulunurken, İstanbul'da eğitim olanakları kötü olarak belirlenmiş ilçe yoktur.

2.7.4. Bildiriler

Dikkartın ve Uyangör'ün 2007 yılında 1.Ulusal İlköğretim Kongresi'nde sundukları bildirin amacı ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin belirlenmesidir. Cebirsel düşünme düzeylerini belirlemek amacı ile Hart tarafından geliştirilen "Cebir Testi" kullanılmıştır. Araştırma, Balıkesir ili merkezinde bulunan ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 132 ilköğretim öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak; 'Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri nedir?', 'Öğrencilerin matematik dersi akademik başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişki nedir?' sorularına yanıt aranmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre öğrencilerin akademik başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğunu gözlenmiştir. ($p < 0.05$). Sekizinci sınıf öğrencilerinin % 24,2' sinin, yedinci sınıf öğrencilerinin % 41,7' sinin, altıncı sınıf öğrencilerinin ise % 10,3' ünün dördüncü düzeye ulaşabildiği tespit edilmiştir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Sosyal bilimlerde deneme modeli; bir varsayımın sınanması amacı ile koşulları deneyi yapan tarafından hazırlanan ve bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etki ya da yönünü ortaya koymayı amaçlayan bir gözlem türüdür (İslamoğlu, 2002). Deneme modeli deney ve kontrol grupları olmak üzere yapılabilmesine rağmen bu araştırmada kontrol gruplarının oluşturulmasının söz konusu olmaması ve denemenin doğal ortamında, araştırmacının etkisinden arındırılmış olarak gerçekleştirilebilmesi nedeniyle tek gruplu deneysel model tercih edilmiştir. Bu tür araştırmalar tek gruplu test öncesi ve test sonrası deneme modeli olarak isimlendirilir ve bir olay meydana geldiğinde bunun ne gibi sonuçlar doğurduğunu araştırmada kullanılır (İslamoğlu, 2002; Gay ve Airasian, 1992).

Bu çalışma, ilköğretim matematik dersi öğretim programının öğrencilerin cebir başarılarına etkisini incelemek amacıyla yapılan deneysel bir araştırmadır. Araştırma, aynı öğrencilerin bahar döneminin başında ve sonunda incelenmesiyle; “ Tek grup ön test-son test modeline” göre düzenlenmiştir.

Araştırma, bağımsız değişkeni oluşturan farklı çevre şartları, bağımlı değişkenleri oluşturan “Cebir Başarı Testi Puanları”na etkiliğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Ön test-son test deneysel model Şekil 3.1’ deki gibi simgesel olarak gösterilebilir.

Şekil 3.1: Tek Gruplu Yarı Deneme Modeli

G	Q ₁	X	Q ₂
---	----------------	---	----------------

Karasar, 2000, s. 96-97’den alınmıştır.

Şekil 3.1’de G araştırma grubunu, Q₁ gruba uygulanan ön testi, Q₂ gruba uygulanan son testi, X yenilenen öğretim programına göre uygulanan ders etkinliklerini temsil etmektedir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni, Türkiye’deki resmi ilköğretim okullarında okuyan ikinci kademe öğrencileridir. 2009-2010 öğretim yılı itibariyle 32 431 adet resmi ve 879 adet özel ilköğretim okulu bulunmaktadır ve bu okullarda 10 664 676’sı resmi, 251 867’si özel olmak üzere toplam 10 916 643 öğrenci eğitim ve öğretim görmektedir. 6, 7 ve 8’inci sınıflarda okuyan ve SBS’ye girmeye aday öğrenci sayısı 4 281 487’dir (Kasapçopor, Çakır, Norşenli, Halay, 2010). Ayrıca her yıl ilköğretimden mezun olan öğrenci sayısı (8.sınıf öğrencisi) yaklaşık 1 800 000 civarındadır. Çepni’ye (2009) göre 100 000, 1 000 000 ve 10 000 000 kişiden oluşan evreni temsil edebilmek için 384 örnekleme sahip olunmalıdır.

Araştırmanın örneklemini ise Türkiye’nin yedi coğrafi bölgesinin 14 ilinden [*Ağrı, Ankara, Bursa, Diyarbakır, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Malatya, Mersin, Muğla, Samsun, Siirt, Tekirdağ, Zonguldak* (bknz tablo 3.1)] rastgele seçilen ilköğretim okullarının 6, 7 ve 8. sınıflarından rastgele belirlenen toplam 1164 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada yer alan öğrencilerin 392’si 6. sınıf, 378’i 7.sınıf ve 394’ü 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Tablo 3.1: Bölgelere göre örnekleme oluşturan iller ve öğrenci sayıları

Bölge Adı	İl	6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf		TOPLAM	Bölge Toplam
		Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek		
Akdeniz	K.Maraş	10	7	11	8	11	16	63	135
	Mersin	11	14	11	12	10	14	72	
Ege	İzmir	12	13	8	11	16	7	67	142
	Muğla	13	13	10	9	15	15	75	
Doğu Anadolu	Ağrı	20	10	17	12	16	13	88	167
Güneydoğu	Malatya	9	16	13	9	18	14	79	175
	Diyarbakır	12	18	20	9	13	22	94	
İç Anadolu	Siirt	19	11	19	11	11	10	81	131
	Ankara	18	26	13	26	24	24	131	
Karadeniz	Samsun	16	14	11	18	11	8	78	159
	Zonguldak	14	10	13	15	11	18	81	
Marmara	Bursa	8	12	13	8	8	11	60	255
	İstanbul	13	19	16	25	20	12	105	
	Tekirdağ	18	16	17	13	12	14	90	
TOPLAM		193	199	192	186	196	198	1164	1164

Not: Bölgeler alfabetik sıraya göre yazılmıştır.

Örnekleme oluşturan 1164 öğrenciye ön test uygulanmasına rağmen bazı köy okullarında öğrencilerin nisan ayında okulu bırakmaları, il merkezlerinde bulunan okullarda ise 7 ve 8.sınıf öğrencilerin SBS'ye hazırlanmak için mayıs ayından itibaren okula gelmemelerinden dolayı son testler toplam 1076 öğrenciye uygulanmıştır.

Araştırmanın örneklemini oluşturan illerin seçiminde, araştırmacının öğretmenlerle daha kolay iletişime geçebilmesi etkili olmuştur. Fakat farklılıkları yansıtabilme amacıyla da her bölgeden iki ilin seçilmesine dikkat edilmiştir. Yalnız Marmara bölgesinden üç ilin seçilmesinin sebebi; Trakya bölgesini, İstanbul metropolünü ve Güney Marmara'yı ayrı ayrı temsil edilmesinin istenmesidir. İç Anadolu Bölgesi'nden ise Ankara ilinin bölge için merkezi bir yer olup okulun öğrenci sayısının yeterli olduğu düşünülmüşünden dolayı bir il seçilmiştir.

Seçilen okullar içinde köy, ilçe ve il merkezleri de bulunmaktadır. Okulların 4'ü il merkezinden, 4'ü ilçe merkezinden, 5'i il merkezine bağlı olmak üzere 6 köy okulundan oluşmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada biri, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin tespit edilmesini; diğeri öğrencilerin ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin cebir başarısındaki değişimin belirlenmesini amaçlayan iki veri toplama aracı kullanılmıştır. Cebir başarı değişimini belirlemek için her sınıf seviyesine farklı cebir testi uygulanmıştır. Bu bölümde cebirsel düşünme seviyeleri belirleme testi ile ön test ve son test olarak kullanılan cebir başarı testlerinin oluşum, uygulama ve değerlendirme şekilleri açıklanmıştır.

3.3.1. Cebir Başarı Testleri

Cebir başarı testleri araştırmanın geçerli olacağı 2010-2011 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi başında ön test ve sonunda son test olarak uygulanmıştır. Test araştırmacı tarafından, Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2005-2010 yılları arasında düzenlediği sınav sorularından (DPY, OKS, SBS) ve Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IAE) tarafından düzenlenen ilki 1995'de gerçekleştirilen ve 1999, 2003 ve 2007 yıllarında düzenlenen TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri

Araştırması-Trends in International Mathematics and Science Study)sorularından kazanımları örnekleyecek şekilde seçilmiş ve geçerlik-güvenirlilik çalışmaları yapılmıştır.

Cebir başarı testi İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2007) öğrenme-alt öğrenme alanları ve kazanımları dikkate alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Araştırma konusuna uygun olarak, ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf cebir öğrenme alanının alt öğrenme alanları ve kazanımlarında yer alan “cebirsel ifadeler”, “denklemler”, eşitlik ve denklem”, örüntüler ve ilişkiler” ve “eşitsizlikler”le ilgili cebir başarısını ölçmeye dönük bir test hazırlanmıştır. Maddeleri belirleme işinde esas olan ölçüt, İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2007) öğrenme-alt öğrenme alanları ve kazanımları olmuştur.

Madde seçimi için Milli Eğitim Bakanlığı'nın düzenlediği ve açıklanan TIMSS sorularından bir problem havuzu oluşturulmuştur. Bu havuz oluşturulurken MEB'in 2005-2010 yılları arasında düzenlediği çeşitli sınavlardan cebirle ilgili sorular dikkate alınmıştır. Uzman görüşleri alınarak cebir başarısını ölçmek için ön test-son testte kullanılacak 16 adet Milli Eğitim Bakanlığının düzenlediği sınavlardan ve 33 adet açıklanan TIMSS sorularından olmak üzere toplam 49 maddelik bir havuz oluşturulmuştur. Aslında soruların hepsi TIMMS sorularından oluşturulmak istense de kazanımlarla örtüşmeyen sorulardan dolayı ülkemizde yapılan sınavlar incelenmeye başlanılmıştır. Ülkemizde 2005-2010 yılları arasından yapılan sınavlardan Seviye Belirleme Sınavı sorularından 12, Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı sorularından 1, Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı sorularından 3 adet olmak üzere 16 adet soru seçilmiştir. 1995, 1999, 2007 yıllarında yapılan TIMSS sorularından ise cebir öğrenme alanı ile ilgili olan 33 adet soru seçilmiştir. Soruların seçimi yapılırken sınıf seviyelerinin kazanımlarına uygun olmasına ayrıca aynı tarz soruların sorulmamasına özen gösterilmiştir.

Pilot uygulamada esas olan soruların ilgili seviyeden daha üst seviyelere uygulanması esas olduğundan, 6. ve 7. sınıf soruları olarak belirlenen 26 soru 8. sınıf öğrencilerine; 8. sınıf soruları olarak belirlenen 23 soru ise 9. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır.

Pilot uygulama araştırmacının bulunduğu Tekirdağ İli'nin Muratlı ilçesinde bir ilköğretim okulunda okuyan 8.sınıf öğrencilerine ve Anadolu Lisesi'nde okuyan 9.sınıfta öğrencilerine uygulanmıştır.

Pilot uygulamanın değerlendirilmesini takiben cebir testlerine son hali verilerek hazırlanan 49 maddeden 39 madde sečilmiřtir. Verilerin değerlendirilmesi ve uzman önerileri sonucunda 12 soruluk 6.sınıf cebir testi, 25 soruluk 7.sınıf cebir testi ve 23 soruluk 8.sınıf cebir başarı testi elde edilmiştir (Ek 1-2-3). 6 ve 7.sınıf testlerinde 11 soru, 7 ve 8. sınıf testlerinde ise 10 soru ortaktır. Sonuç olarak testlerin soru dağılımı aşağıdaki şekilde gerçekleşmiştir;

6.sınıf cebir testi $\blacksquare \rightarrow 11$ (7.sınıf ile ortak) + 1 = toplam 12 soru

7.sınıf cebir testi $\blacksquare \rightarrow 11$ (6.sınıf ile ortak) + 10 (8.sınıf ile ortak) + 4 = toplam 25 soru

8.sınıf cebir testi $\blacksquare \rightarrow 10$ (7.sınıf ile ortak) + 13 = toplam 23 soru

6.sınıfların bir sorusu (11.soru) hariç tüm soruları TIMSS sorularından sečilmiřtir. 11.soru ise araştırmacı tarafından 6.sınıf ders kitabından (Mavi çizgi yayınları) yararlanarak hazırlanmıştır.

7.sınıfların dört sorusu (12, 13, 14 ve 24.soru) 2008 SBS, 2009 SBS, 2010 SBS sorularından seçilerek hazırlanırken bir soru (22.soru) ise araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Geriye kalan 20 adet soru ise TIMSS sorularından sečilmiřtir.

8.sınıfların yedi sorusu (7, 8, 9, 11, 14, 19 ve 20.soru) 2008 SBS, 2009 SBS, 2010 SBS sorularından seçilerek hazırlanırken, 15.soru DPY, 17.soru OKS sorularından sečilmiřtir. Ayrıca üç soru (10, 22 ve 23.soru) araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Geriye kalan 11 soru ise TIMSS sorularından sečilmiřtir.

Maddelerin her birinin seçiminde İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (İÖMP-2005)'nda belirtilen 6, 7 ve 8. sınıf cebir öğrenme alanı alt öğrenme alanlarına-kazanımlara uygun olması ve tüm alt öğrenmelerin testin tamamında temsil ediliyor olmasıdır. Araştırma kapsamında maddelerin seçimi için dikkate alınan cebir öğrenme alanının alt öğrenme alanları, öğrenci kazanımları ve bu kazanımı sorgulamak için sorulan soru sayısı Tablo 3.2-3-4'de verilmiştir.

Tablo 3.2: 6. Sınıf Cebir Öğrenme Alanının Alt Öğrenme Alanları, Kazanımları ve Soru Sayısı

6. SINIF CEBİR ÖĞRENME ALANI		
ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIMLAR	SORU SAYISI
Örüntüler ve İlişkiler	1. Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder.	3
	2. Doğal sayıların kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder ve üslü niceliklerin değerini belirler.	1
Cebirsel İfadeler	1. Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.	3
Eşitlik ve Denklem	1. Eşitliğin korunumunu modelle gösterir ve açıklar.	1
	2. Denklemi açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar.	1
	3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	3
TOPLAM		12

Tablo 3.3: 7. Sınıf Cebir Öğrenme Alanının Alt Öğrenme Alanları, Kazanımları ve Soru Sayısı

7. SINIF CEBİR ÖĞRENME ALANI		
ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIMLAR	SORU SAYISI
Örüntüler ve İlişkiler	1. Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.	1
	2. Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder	1
Cebirsel İfadeler	1. Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.	2
	2. İki cebirsel ifadeyi çarpar.	2
Denklemler	1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	2
	2. Denklemi problem çözmede kullanır.	3
	3. Doğrusal denklemleri açıklar.	2
	4. İki boyutlu kartezyen koordinat sistemini açıklar ve kullanır.	2
	5. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.	
TOPLAM		15

Tablo 3.4: 8. Sınıf Cebir Öğrenme Alanının Alt Öğrenme Alanları, Kazanımları ve Soru Sayısı

8. SINIF CEBİR ÖĞRENME ALANI		
ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIMLAR	SORU SAYISI
Örüntüler ve İlişkiler	1. Özel sayı örüntülerinde sayılar arasındaki ilişkileri açıklar.	2
Cebirsel İfadeler	1. Özdeşlik ile denklem arasındaki farkı açıklar.	1
	2. Özdeşlikleri modellerle açıklar.	1
	3. Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır.	1
	4. Rasyonel cebirsel ifadeler ile işlem yapar ve ifadeleri sadeleştirir.	
Denklemler	1. Doğrunun eğimini modelleri ile açıklar.	1
	2. Doğrunun eğimi ile denklemini arasındaki ilişkiyi belirler.	1
	3. Bir bilinmeyenli rasyonel denklemleri çözer.	1
	4. Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer.	2
	5. Doğrusal denklem sistemlerini grafikleri kullanarak çözer.	
Eşitsizlikler	1. Eşitlik ve eşitsizlik arasındaki ilişkiyi açıklar ve eşitsizlik içeren problemlere uygun matematik cümleleri yazar.	1
	2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini belirler ve sayı doğrusunda gösterir.	1
	3. İki bilinmeyenli doğrusal eşitsizliklerin grafiğini çizer.	
TOPLAM		12

Sonuç olarak 6.sınıf kazanımlarını sorgulayacak 12 madde, 7.sınıf kazanımlarını sorgulayacak 15 madde, 8.sınıf kazanımlarını sorgulayacak 12 madde sorularak toplam 39 madde seçilmiştir.

Bilimsel bir araştırmanın önemli ölçütlerinden ve sonuçlarının inandırıcılığı açısından “Geçerlilik” ve “Güvenirlilik” büyük önem taşımaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008:255). Geçerlilik, ölçme aracının amaçlanan farklı özellikleri karıştırmadan ölçebilme yeterliliği ile ilgilidir (Turgut, 1990; Beydoğan, 1998). Güvenirlilik ise ölçme araçları ile belli bir özelliğe yönelik yapılan sonuçları arasında tutarlılığın bulunmasıdır (Beydoğan, 1998). Kısaca geçerlilik araştırma sonuçlarının doğruluğunu, güvenirlilik ise araştırma sonuçlarının tekrar edilebilirliği ile ilgilidir.

3.3.1.1. Cebir Başarı Testlerinin Geçerliliği

Cebir Başarı Testi'nin ölçme aracındaki 39 madde, kapsam geçerliğini saptamak üzere uzmanlara ve öğretmenlere ölçme aracındaki soruların ilgili alanyazın değişik türdeki cebir sorularını temsil edip etmediği sorulmuştur. Uzmanlar ölçme aracındaki soruları, zorluk derecesi, kazanımlara uygun olup olmadığını, ölçmek istediği şeyi ölçme yeterliliği açısından incelemişler, öneri ve eleştirilerini bildirmişlerdir. Görüşleri sonucunda 6.sınıfların 7. sorusunda değişikliğe gidilmiş ve 11.sorusunda seçenekler küçükten büyüğe doğru sıralanarak düzeltilmiştir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5: Değiştirilen soruların ilk ve son durumları

Soruların ilk hali	Soruların son hali
x = -3 ise $-3x$ ifadesinin eşiti nedir? A) -9 B) -6 C)6 D)9	x = 3 ise $3x$ ifadesinin eşiti nedir? A) -9 B) -6 C)6 D)9
2, 6, 22, 86, ... örüntüsünde 5. sayı aşağıdakilerden hangisidir? A) 68 B) 342 C) 42 D) 162	2, 6, 22, 86, ... örüntüsünde 5. sayı aşağıdakilerden hangisidir? A) 42 B) 68 C) 162 D) 342

3.3.1.2. Cebir Başarı Testlerinin Kapsam Geçerliliği:

Bu bölümde test maddeleri (39 madde) ayrı ayrı açıklanarak ifade edilmiş, maddenin hangi sınavdan seçildiği ve hangi kazanımla ilişkilendirildiği, seçimindeki düşünme şekli ortaya konulmaya çalışılmıştır. Sayfa yapısına uygunluğu sağlamak ve okuyucuya kolaylık sağlamak için, aşağıda verilen problem metinleri uygulamada verildiğinden farklı düzende konulmuştur. Uygulama şekline uygun problem metinleri her sınıf için ayrı olarak EK 1-2-3'de sunulmuştur.

6 ve 7. Sınıf 1.soru

(TIMSS-2007)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL

İFADELER

Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.

İçinde değeri bilinmeyen niceliğin bulunduğu günlük yaşamdan seçilen bu problemde 'fazla' kelimesini nasıl anlamlandırıldığı ölçülmek istenmiştir.

Ebru'nun ceketlerinin sayısı Serpil'in ceketlerinin sayısından 3 fazladır. Ebru'nun ceketlerinin sayısı "n" ise, n sayısına göre Serpil'in kaç tane ceketidir?

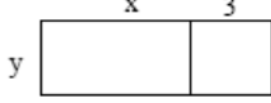
A) $3 - n$ B) $n + 3$ C) $n - 3$ D) $3n$

6 ve 7. Sınıf 2.soru

(TIMSS-2007)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL İFADELER

Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.
Alan kavramının cebirsel ifadeyle ilişkilendirilmesi istenmiştir.



Yukarıdaki dikdörtgenel bölgenin alanını belirten ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $xy + 3y$ B) $xy + 3$
C) $3x + y$ D) $3x + 3y$

6 ve 7. Sınıf 3.soru

(TIMSS-1999)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL İFADELER

Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.

Lale'nin bir haftada okuduğu dergi sayısı şekliyle gösterilmektedir. Buna göre Lale'nin 6 haftada okuduğu dergi sayısı aşağıdakilerden hangisi ile gösterilebilir?

A) $6 + \blacksquare$ B) $6 \times \blacksquare$
C) $\blacksquare + 6$ D) $(\blacksquare + \blacksquare) \times 6$

6 ve 7. Sınıf 4.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: ÖRÜNTÜLER VE İLİŞKİLER

Doğal sayıların kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder ve üslü niceliklerin değerini belirler.

üslü niceliğinde y ile 3 sayısının (taban ile üssün) ilişkisinin ölçülmesi için teste alınmıştır.

Aşağıdakilerden hangisi ifadesine eşittir?

A) $y + y + y$ B) $y \cdot y \cdot y$ C) $3y$ D) $+y$

6 ve 7. Sınıf 5.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: EŞİTLİK VE DENKLEM

Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.

Bilinmeyeni denkleme yerine yazmayı irdlemede en temel sorudur.

$x=2$ ise $\frac{3x+6}{x+2}$ ifadesinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{3}{2}$ B) 3 C) $\frac{3}{4}$ D) 4

6 ve 7. Sınıf 6.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: EŞİTLİK VE DENKLEM

Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.

$3(x + 5) = 30$ ise x 'in değeri kaçtır?

A) 5 B) 15 C) 22 D) 85

6 ve 7. Sınıf 7.soru

(TIMSS-1999)

ALT ÖĞRENME ALANI: EŞİTLİK VE DENKLEM
Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.

Denklemden değişken yerine sayısal değer vererek bu değer için denklemin sonucunun bulunması istenmiştir.

$x = 3$ ise $3x$ ifadesinin eşiti nedir?

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

6.sınıf 8.soru ve 7. Sınıf 11.soru

(TIMSS-1999)

ALT ÖĞRENME ALANI: EŞİTLİK VE DENKLEM
Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar.

Verilen probleme uygun denklem kurup sonucunun bulunması istenmiştir.

4 katı 48 olan sayının $\frac{1}{3}$ ' ü kaçtır?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16

6 ve 7. Sınıf 9.soru

(TIMSS-1999)

ALT ÖĞRENME ALANI: ÖRÜNTÜLER VE İLİŞKİLER

Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder.

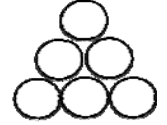
Bu problemde modellenmiş olan örüntünün çember sayısı ve şekil numarası arasındaki ilişkinin görülmesi istenmiştir.



1.şekil



2.şekil



3.şekil

Yukarıda verilen örüntü devam ettirildiğinde örüntünün 7. şeklinde kaç çember bulunur?

- A) 18 B) 24 C) 28 D) 36

6.sınıf 10.soru ve 7. Sınıf 8.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: EŞİTLİK VE DENKLEM
Eşitliğin korunumunu modelle gösterir ve açıklar.

Bu soru terazinin bir kefesine koyulan dört adet m kütle için diğer kefeye koyulması gereken kütle için cebirsel gösterimini yazabilmeleri için sorulmuştur.

m pozitif bir sayı olduğuna göre

$m + m + m + m$ ifadesinin değeri nedir?

- A) $m+4$ B) $4m$ C) D) —

6.sınıf 11.soru

(araştırmacının hazırladığı soru)

ALT ÖĞRENME ALANI: ÖRÜNTÜLER VE İLİŞKİLER

Sayı örüntülerini modelleyerek bu

Örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder.

Verilen sayı örüntüsünde sayılar arasındaki farkın yeni öğrenilen üslü sayılar konusuna göre 4'ün kuvveti olduğuna ulaşıp çözülmesi istenmiştir.

$$\begin{array}{ccccccc} 2 & - & 6 & - & 22 & - & 86 & - & ? \\ \Downarrow & & \Downarrow & & \Downarrow & & \Downarrow & & \\ & & 4 & & & & & & \end{array}$$

2, 6, 22, 86, ... örüntüsünde 5. sayı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 42 B) 68 C) 162 D) 342

6.sınıf 12.soru ve 7. Sınıf 10.soru

(TIMSS-1999)

ALT ÖĞRENME ALANI: ÖRÜNTÜLER VE İLİŞKİLER

Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki

İlişkiyi harflerle ifade eder.

Verilen modeldeki sayı ilişkisi tespit edilip farklı modelde ifade edilmesi istenmiştir. Öğrencilerin şekillerle sayı örüntülerini nasıl çözebildiklerini görmek için teste alınmıştır.

○ △ ○ ○ △ △ ○ ○ ○ △ △ △

Yukarıda verilen modelin eşdeğer örüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

★ □ ★ □ ★ ★ □ □ ★ ★ □ □

□ ★ □ □ ★ □ □ □ ★ □ □ □ □

★ □ ★ ★ □ □ ★ ★ ★ □ □ □

□ □ ★ ★ □ ★ □ □ ★ ★ □ ★

7. Sınıf 12.soru

(TIMSS-2007)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL İFADELER

Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

Cebirsel ifadelerdeki benzer terimler işlem yapmaları ve katsayısı 1 olan x terimine dikkat edilmesi gereken bir sorudur.

 $4x - x + 7y - 2y$ ifadesi hangisine eşittir?A) 9 B) $9xy$ C) $4+5y$ **7. Sınıf 13.soru**

(TIMSS-2007)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL İFADELER

Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

Aşağıdakilerden hangisi $2(x+y) - (2x-y)$ ifadesine eşittir?A) $3y$ B) y C) $4x+3y$ D)**7. Sınıf 14.soru**

(TIMSS-2007)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL İFADELER

İki cebirsel ifadeyi çarpar.

işleminin sonucu

hangisidir?

A) B) C)

7. Sınıf 15.soru ve 8. Sınıf 1.soru

(TIMSS-1999)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL İFADELER*İki cebirsel ifadeyi çarpar.*

Cebirsel ifadeler, sayısal ifadelerin başka bir gösterimi olduğundan çarpma işleminin değişme özelliğinin cebirsel gösterimlerde de geçerli olmasına dikkat edilmesi için sorulmuştur.

a, b, c birbirinden farklı rasyonel sayılar olduğuna göre, hangisi doğrudur?

- A) $a - b = b - a$ B) $a(b - c) = b(c - a)$
C) $b - c = c - b$ D) $ab = ba$

7. Sınıf 16.soru ve 8. Sınıf 2.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.*

Çok bilinmeyenli birinci dereceden denklemlerden bilinenleri kullanma becerisini test etmek amacıyla sorulmuştur.

$P = LV$ eşitliğine göre, $P = 12$ ve $L = 3$ ise ' V ' kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 15 D) 100

7. Sınıf 17.soru ve 8. Sınıf 3.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.*

Eşitliğin her iki tarafında bilinmeyen bulunan denklemlerin çözülmesi istendiği için bu soru sorulmuştur.

$8x - 12 = 4x + 16$ ifadesine göre denklemini sağlayan değer kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) 1 C) 4 D) 7

7. Sınıf 18.soru ve 8. Sınıf 4.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*Denklemi problem çözmede kullanır.*

Öğrencilerden problemleri dikkatli okumalarını, problemleri kendi cümleleri ile ifade etmelerini, problemde verilenleri belirlemeleri, problemi çözmek için plan yapmaları, planı uygulamaları, çözümlerini kontrol etmeleri istenmiştir.

Murat toplamı 81 olan üç ardışık tamsayı bulmak istiyor ve şöyle bir eşitlik yazıyor.

$$(a - 1) + a + (a + 1) = 81$$

Buna göre "a" için ne söylenebilir?

- A) Üç tam sayının en küçüğüdür.
B) Üç tam sayının en büyüğüdür.
C) Ortadaki tam sayıdır.
D) Üç tam sayının en küçüğü ile en büyüğü arasındaki farktır.

7. Sınıf 19.soru ve 8. Sınıf 5.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*Denklemi problem çözmede kullanır.*

Öğrenci sayısı ile kareler arasında ilişki kurulması istenmiştir. Karenin kaç öğrenciyi temsil ettiğinin bulunmasını gerektiren bir problemdir.

Aşağıdaki tabloda bir okulun 6. ve 7. Sınıflarının öğrenci sayıları verilmiştir.

Sınıf	Öğrenci Sayısı	
6	40	■ ■ ■ ■ ■
7	64	? ■ ■ ■ ■ ■

Tabloda bulunan şekiller belli sayıda öğrenciyi temsil ettiğine göre 7. sınıf öğrenci sayısı kaç kareden oluşmaktadır?

- A) 4 B) 4,5 C) 5 D) 5,5

7. Sınıf 20.soru ve 8. Sınıf 6.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*Denklemi problem çözmede kullanır.*

İki kutuda toplam 54 kg elma vardır. İkinci kutu, birinci kutudan 12 kg daha ağır ise birinci kutunun ağırlığı kaç kg'dır?

- A) 21 B) 24 C) 33 D) 42

7. Sınıf 21.soru ve 8. Sınıf 7.soru

(SBS 7.SINIF-2009)

ALT ÖĞRENME ALANI: ÖRÜNTÜLER VE İLİŞKİLER

Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder.

103 sayısı, kuralı verilen aşağıdaki sayı örüntülerinden hangisinin herhangi bir adımında yer almaz?

- A) $2n + 1$ B) $2n + 2$ C) $n + 2$ D) $n + 1$

7. Sınıf 22.soru ve 8. Sınıf 10.soru

(araştırmacının hazırladığı soru)

ALT ÖĞRENME ALANI: ÖRÜNTÜLER VE İLİŞKİLER

Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.

x tane 5 sayısının çarpımı kaçtır?

- A) $5x$ B) C) D) 25

7. Sınıf 23.soru ve 8. Sınıf 9.soru

(SBS 7.SINIF-2008)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER

İki boyutlu kartezyen koordinat sistemini açıklar ve kullanır.

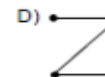
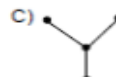
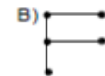
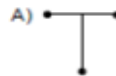
Verilen sıralı ikililerin yeri koordinat sisteminde işaretlenerek hangi şeklin oluştuğu sorulmuştur.

Aşağıdaki adımlar izlendiğinde koordinat düzleminde hangi harf oluşur?

1.adım: Uç noktaları A(3,1) ve B(3,-1) olan doğru parçasını çiziniz.

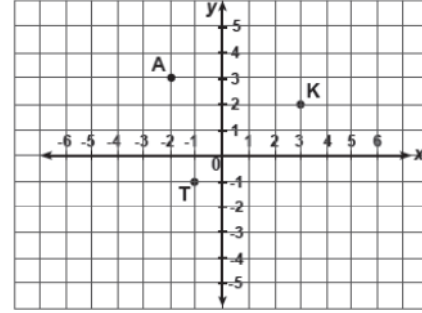
2.adım: C(4,3) noktasının A noktası ile birleştiriniz.

3.adım: D(2,3) noktasını A noktası ile birleştiriniz.



7. Sınıf 24.soru

(SBS 7.SINIF-2009)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*İki boyutlu kartezyen koordinat sistemini açıklar ve kullanır.*

Koordinat düzleminde çizilecek bir paralelkenarın köşe noktalarından üçü şekilde işaretlenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi, bu paralelkenarın dördüncü köşesinin koordinatları olabilir?

- A) (-6,0) B) (2,5) C) (0,4) D) (3,-2)

7. Sınıf 25.soru ve 8. Sınıf 11.soru

(SBS 8.SINIF-2010)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*Doğrusal denklemleri açıklar.*

Öğrenciler tarafından değişik ilişkiler kurulsa da çarpanlardaki basamak sayısı ile çarpımdaki basamak sayısının doğrusal bir ilişki içerdiğini görmek için sorulmuştur.

$$1 \times 1 = 1$$

$$11 \times 11 = 121$$

$$111 \times 111 = 12321$$

$$1111 \times 1111 = 1234321$$

...

Yukarıdaki örüntüye göre, 11111111×11111111 işleminin sonucu kaç basamaklı bir sayıdır?

- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16

8. Sınıf 8.soru

(SBS 8.SINIF-2010)

ALT ÖĞRENME ALANI: EŞİTSİZLİKLER

Eşitlik ve eşitsizlik arasındaki ilişkiyi açıklar ve eşitsizlik içeren problemlere uygun matematik cümleleri yazar.

Bir asansör, en fazla 850 kg yük taşıyabilmektedir. 42 kg'lık kutuları üst kata çıkaracak olan bir işçinin kendisinde 82 kg olduğuna göre beraberinde taşıyabileceği kutuların sayısı aşağıdaki eşitsizliklerden hangisiyle bulunabilir?

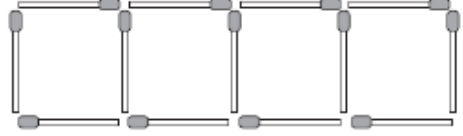
- A) $82x+42 \leq 850$ B) $82+42x \leq 850$
C) $850-42x \leq 82$ D) $850-82x \leq 42$

8. Sınıf 12.soru

(TIMSS-2007)

ALT ÖĞRENME ALANI: ÖRÜNTÜLER VE İLİŞKİLER*Özel sayı örüntülerinde sayılar arasındaki ilişkileri açıklar.*

Öğrenciler, nesnelerin farklı düzenlemeleri ile ilişkili olan sayı örüntülerini inceleyerek ilişkileri keşfetmesi beklenmektedir.



Şekildeki 4 kareyi yapmak için 13 kibrit çöpü kullanılmıştır. 24 kare yapmak için kaç kibrit çöpü kullanılmalıdır?

A) 33 B) 73 C) 93 D) 78

8. Sınıf 13.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: ÖRÜNTÜLER VE İLİŞKİLER*Özel sayı örüntülerinde sayılar arasındaki ilişkileri açıklar.*

Seçilen bir sayıya belirlenen başka bir sayı art arda eklenerek veya çıkarılarak bulunan sayıya sıralanıp oluşturduğu aritmetik dizinin de bir örüntü olduğu görmeleri istenmiştir.

2,7,12,17,... dizisi beşer beşer,
3,10,17,24,31, ... dizisi yedişer yedişer artmaktadır. İki dizide de ilk ortak olan sayı 17 olduğuna göre ikinci ortak sayı ne olur?

A)52 B)17 C)31 D)42

8. Sınıf 14.soru

(SBS 8.SINIF-2009)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL İFADELER*Özdeşlik ile denklem arasındaki farkı açıklar. Özdeşliklerin, içerdikleri değişkenlere verilecek bütün gerçek sayılar için; doğru olduğunun karmaşık bir problem sorulması amaçlanmıştır.*

Bir sınıfta yapılacak etkinlik için öğrenciler, sayıları x ve y olan iki gruba ayrılıyor. Öğretmen her öğrenciye, grubundaki öğrenci sayısı kadar şeker dağıtıyor. Gruplardaki öğrenci sayıları farkı ile şeker sayılarının farkını kullanarak sınıf mevcudunu hesaplamak için aşağıdaki hangi özdeşlikten yararlanılmalıdır?

A) $(x - y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$
B) $(2x - y)^2 = 4x^2 - 4xy + y^2$
C) $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$
D) $x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$

8. Sınıf 15.soru

(DPY-2006)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL İFADELER
Bir bilinmeyenli rasyonel denklemleri çözer.

$\frac{x+2}{3} - \frac{x-2}{6} = 1$ denkleminin tam sayılardaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) \emptyset B) $\{-6\}$ C) $\{0\}$ D) $\{4\}$

8. Sınıf 16.soru

(TIMSS-2007)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer.*

Bu soruda TIMSS’de sadece y sorulurken x-y ifadesi sorularak daha karmaşık hale getirilmiştir.

$$3x + 2y = 14 \text{ ve } 2x + 3y = 11 \text{ ise}$$

$$x - y \text{ kaçtır?}$$

- A) 3 B) 2 C) -2 D) -3

8. Sınıf 17.soru

(OKS -2008)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL İFADELER*Özdeşlikleri modellerle açıklar.*

$(a + b)^2$ olarak alanı verilen kareden 4 adet alanı ab olan dikdörtgenin çıkarılmasıyla oluşan şeklin $(b - a)^2$ özdeşliğini modellediğini görülmüş isteniyor.

Kısa kenarının uzunluğu a, uzun kenarının uzunluğu b olan eş dikdörtgenel bölgeler şekildeki gibi birleştiriliyor. Şekildeki taralı bölgenin alanını aşağıdakilerden hangisi ifade eder?

- A) $b^2 - 2ba + a^2$ B) $b^2 + 2ba + a^2$
C) $b^2 - 4ba + 4a^2$ D) $a^2 + ab + b^2$

8. Sınıf 18.soru

(TIMSS-2007)

ALT ÖĞRENME ALANI: EŞİTSİZLİKLER

Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini belirler ve sayı doğrusunda gösterir.

$$\frac{x}{3} > 8 \text{ ifadesi hangisine denktir?}$$

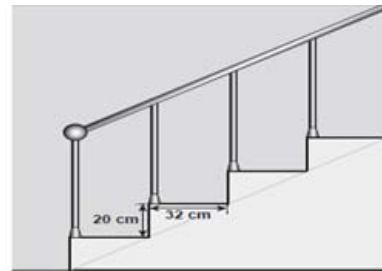
- A) $x < 5$ B) $x < 24$ C) $x > 24$ D) $x > \frac{8}{3}$

8. Sınıf 19.soru

(SBS 8.SINIF-2010)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*Doğrunun eğimini modelleri ile açıklar.*

Öğrencilerin, günlük yaşamda karşılaştıkları merdiven eğimini sorgulayarak hesaplamaları istenmiştir.



Şekildeki merdivenin basamaklarının yüksekliği 20 cm, derinliği 32 cm’dir. Bu merdivenin eğimi kaçtır?

- A) $\frac{5}{8}$ B) $\frac{5}{6}$ C) $\frac{6}{5}$ D) $\frac{8}{5}$

8. Sınıf 20.soru

(SBS 8.SINIF-2010)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*Doğrusal denklem sistemlerini cebirsel yöntemlerle çözer.*

“Ayşe, kumbarasına her gün 1 TL ya da 5 TL atıyor. 26 gün sonra kumbarada 50 TL biriktiğine göre, Ayşe kumbarasına kaç gün 1 TL atmıştır?” probleminin çözümünde kullanılabilecek doğrusal denklem sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x + y = 26$ B) $x + y = 50$
 $x + 5y = 50$ $x + 5y = 26$
 C) $x + y = 26$ D) $x + y = 50$
 $5y - x = 50$ $5y - x = 26$

8. Sınıf 21.soru

(TIMSS-1995)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER*Doğrusal denklemleri açıklar.*

İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin verildiği tablo kullanılarak, bir değişkenin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiği açıklanmalıdır.

x	1	2	3	4	5
y	1	3	5	7	9

Yukarıdaki çizelge x ve y arasındaki ilişkiyi göstermektedir. x ile y arasındaki ilişkiyi gösteren denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = x + 4$ B) $y = x + 1$
 C) $y = 2x - 1$ D) $y = 3x - 2$

8. Sınıf 22.soru

(araştırmacının hazırladığı soru)

ALT ÖĞRENME ALANI: CEBİRSEL İFADELER*Cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırır.*

Bu soruda cebirsel ifadeyi çarpanlarına ayırırken ortak çarpan parantezi, özdeşlikler, üç terimlilerin çarpanlarına ayrılmasından yararlanılması istenmiştir.

$$\frac{(x^2 - 1).(x^2 + 2x)}{x.(x^2 + 3x + 2)}$$
 ifadesinin

sadeleşmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{x-1}{x}$ B) $\frac{x+2}{2}$ C) $x-1$ D) x

8. Sınıf 23.soru

(araştırmacının hazırladığı soru)

ALT ÖĞRENME ALANI: DENKLEMLER

Doğrunun eğimi ile denklemindeki ilişkiyi belirler.

Aşağıda denklemleri verilen doğrulardan hangisinin eğimi diğerlerinden farklıdır?

- A) $y = 2x + 5$
 B) $y + 2x = -1$
 C) $2y + 4x = 10$
 D) $-2x = y + 6$

3.3.1.3. Cebir Başarı Testlerinin Madde Geçerlikleri

Doran'a göre (1980) bir testin madde zorluğu doğrudan ayırt edicilikle ilgilidir. Madde güçlüğü indeksi çok yüksek veya çok düşük olursa öğrencileri başarılarına göre ayırt etmek mümkün olmaz. Madde güçlüğü indeksi (p), maddeyi doğru cevaplayanların sayısı D ve toplam öğrenci sayısı N olmak üzere, $p = D/N$ formülü ile hesaplanır.

Güçlük İndeksi (p)	Madde Güçlük Değerlendirmesi
0,85 – 1,00	Çok Kolay
0,60 – 0,84	Biraz Kolay
0,35 – 0,59	Biraz Zor
0.00 – 0,35	Çok Zor

**Doran, 1980, s.97'den alınmıştır.*

Tablo 3.6'da pilot uygulama için sınıflara uygulanan sınavların soru sayısı, kaç öğrenciye uygulandığı ve madde analizleri verilmiştir.

Tablo 3.6: Pilot uygulama testleri madde analizleri

SINIF	SORU SAYISI	PİLOT UYGULAMADAKİ ÖĞRENCİ SAYISI	MADDE GÜÇLÜĞÜ	α
8	26	40	0,74	0,9
9	23	40	0,46	0,5

Tablo 3.6'da madde güçlüğü, tüm maddelerin güçlük değerleri hesaplanıp ortalaması bulunarak elde edilen ortalama madde güçlüğü iken maddelerin güvenilirliğini ölçmek amacıyla SPSS paket programından yararlanılarak Cronbach- α katsayısı kullanılmıştır.

Madde güçlüğü'nün yanı sıra, testteki bir maddenin mümkün olduğunca yüksek seviyede ayırt etme gücüne sahip olması istenir. Ölçmek için düzenlendiği hedeflerin uygun bir ölçüsü olması istenen testteki her bir maddeye üst grupta doğru cevap verenlerin sayısının alt grupta doğru cevap verenlerin sayısından büyük olması istenir. Bu fark arttıkça maddenin geçerliği başka bir ifadeyle testin tamamı ile arasındaki korelasyon da artar. Testin madde ayırt ediciliklerinin hesaplanması için r ayırt ediciliği, n de üst veya

alt grup öğrenci sayısını göstermek üzere; $r = \frac{P_{üst} - P_{alt}}{n}$ (Hopkins, 1998) formülü kullanılabilir. Bu formülde toplam öğrenci sayısı puanlarına göre büyükten küçüğe sıralanıp üç gruba ayrıldığında $P_{üst}$ üstteki grup, P_{alt} alttaki grup puanlarından elde edilen güçlük indeksleridir.

Tablo 3.7: Madde ayırıcılık indeksi ve değerlendirmesi*

Ayırıcılık İndeksi (r)	Madde Ayırıcılık Değerlendirmesi
0,40 ve yukarısı	Çok İyi (Kullanılabilir)
0,30 – 0,39	İyi (Düzeltilme gerekmez)
0,10 – 0,29	Yeterli (Zorunlu durumlarda kullanılabilir)
0,01– 0,09	Düşük (Kullanılmamalıdır)
Negatif	Maddede belirsizlik olabilir

*Doran, 1980, s.97'den alınmıştır.

Tablo 3.8-9-10''da yapılan madde analizleri sonucunda oluşan Cebir Başarı Testleri maddelerinin madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri ve yorumları verilmiştir.

Tablo 3.8: Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri ve Madde Yorumları

	SORU NO.	Madde Güçlük İndeksi (r) ve Yorumu		Madde Ayırt Edicilik İndeksi (p) ve Yorumu	
6.SINIF	1	0,21	çok zor	0,32	iyi
	2	0,27	çok zor	0,35	iyi
	3	0,77	biraz kolay	0,39	iyi
	4	0,71	biraz kolay	0,43	çok iyi
	5	0,46	biraz zor	0,53	çok iyi
	6	0,70	biraz kolay	0,44	çok iyi
	7	0,68	biraz kolay	0,35	iyi
	8	0,62	biraz kolay	0,55	çok iyi
	9	0,46	biraz zor	0,39	iyi
	10	0,36	biraz zor	0,43	çok iyi
	11	0,56	biraz zor	0,40	iyi
	12	0,89	çok kolay	0,33	iyi

- 6.sınıflara sorulan 12 soru için testin ortalama madde güçlüğü 0,56 ve ortalama madde ayırtıcılık gücü indeksi 0,41 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.9: Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri ve Madde Yorumları

SORU NO.	Madde Güçlük İndeksi (r) ve Yorumu		Madde Ayırt Edicilik İndeksi (p) ve Yorumu	
	1	0,31	çok zor	0,33
2	0,33	çok zor	0,39	iyi
3	0,66	biraz kolay	0,47	çok iyi
4	0,61	biraz kolay	0,50	çok iyi
5	0,51	biraz zor	0,59	çok iyi
6	0,59	biraz zor	0,52	çok iyi
7	0,47	biraz zor	0,44	çok iyi
8	0,38	biraz zor	0,51	çok iyi
9	0,44	biraz zor	0,33	iyi
10	0,82	biraz kolay	0,32	iyi
11	0,58	biraz zor	0,53	çok iyi
12	0,64	biraz kolay	0,50	çok iyi
13	0,2	çok zor	0,42	çok iyi
14	0,22	çok zor	0,38	iyi
15	0,32	çok zor	0,53	çok iyi
16	0,57	biraz zor	0,58	çok iyi
17	0,41	biraz zor	0,38	iyi
18	0,32	çok zor	0,34	iyi
19	0,41	biraz zor	0,38	iyi
20	0,35	çok zor	0,39	iyi
21	0,47	biraz zor	0,38	iyi
22	0,35	çok zor	0,38	iyi
23	0,46	biraz zor	0,38	iyi
24	0,24	çok zor	0,18	yeterli
25	0,38	biraz zor	0,50	çok iyi

- 7.sınıflara sorulan 25 soru için testin ortalama madde güçlüğü 0,44 ve ortalama madde ayırtıcılık gücü indeksi 0,43 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.10: Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri ve Madde Yorumları

SORU NO.	Madde Güçlük İndeksi (r) ve Yorumu		Madde Ayırt Edicilik İndeksi (p) ve Yorumu	
	1	0,44	biraz zor	0,43
2	0,71	biraz kolay	0,41	çok iyi
3	0,54	biraz zor	0,47	çok iyi
4	0,37	biraz zor	0,34	iyi
5	0,4	biraz zor	0,42	çok iyi
6	0,35	çok zor	0,33	iyi
7	0,47	biraz zor	0,45	çok iyi
8	0,53	biraz zor	0,40	çok iyi
9	0,56	biraz zor	0,43	çok iyi
10	0,45	biraz zor	0,39	iyi
11	0,53	biraz zor	0,55	çok iyi
12	0,31	çok zor	0,20	yeterli
13	0,67	biraz kolay	0,41	çok iyi
14	0,32	çok zor	0,36	iyi
15	0,25	çok zor	0,21	yeterli
16	0,46	biraz zor	0,36	iyi
17	0,29	çok zor	0,31	iyi
18	0,49	biraz zor	0,50	çok iyi
19	0,51	biraz zor	0,38	iyi
20	0,38	biraz zor	0,39	iyi
21	0,41	biraz zor	0,43	çok iyi
22	0,32	çok zor	0,47	çok iyi
23	0,23	çok zor	0,30	iyi

8.SINIF

- 8.sınıflara sorulan 23 soru için testin ortalama madde güçlüğü 0,43 ve ortalama madde ayırtıcılık gücü indeksi 0,39 olarak bulunmuştur.

3.3.1.4. Cebir Başarı Testi Ölçme Aracının Güvenirlikleri

Güvenirlik, bulguların ne kadar tekrarlanabileceğini açıklamak için kullanılan bir kavram (Çepni, 2007) veya aynı niteliğin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılıktır (Karasar, 2002). Cebir Başarı Testi'nin güvenilirliğini ölçmek amacıyla SPSS paket programından yararlanılarak Cronbach- α katsayısı kullanılmıştır.

Tablo 3.11 : Test Güvenirlik İndeks Aralıkları ve Değerlendirmesi*

Güvenirlik Katsayısı (α)	Test Güvenirlik Değerlendirmesi
0.95 – 0.99	Çok Yüksek (Nadiren Bulunur)
0.90 – 0.95	Yüksek (Bireysel Ölçümler İçin Etkili)
0.80 – 0.90	Oldukça Yüksek (Bireysel Ölçümlerde Olabilir)
0.70 – 0.80	İyi (Grup Ölçümleri İçin Etkili)
0.70 aşağısı	Orta (Gerektiğinde Grup Ortalamalarında)

**Doran, 1980, s.104'den alınmıştır.*

Cebir Başarı Testleri'nin son test verilerine göre yapılan madde analizi sonucunda,

- 12 maddelik 6.sınıf cebir başarı testinin Cronbach- α güvenirlik katsayısı 0,78;
- 25 maddelik 7.sınıf cebir başarı testinin Cronbach- α güvenirlik katsayısı 0,84;
- 23 maddelik 8.sınıf cebir başarı testinin Cronbach- α güvenirlik katsayısı 0,80 olarak bulunmuştur. Güvenirliklerin tatmin edici olduğu kabul edilmektedir.

3.3.1.5. Uygulama

Araştırma daha önce de belirtildiği gibi 1164 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Cebir Başarı Testi'ndeki sorular, cebir konusunda ilköğretim matematik dersi öğretim programıyla değişen erişileri ölçmek amacı ile 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerine 2010-2011 bahar dönemi başında ön test olarak ve bahar dönemi sonunda son test olarak uygulanmıştır.

Bu testin uygulanması sırasında öğrencilere testin konusu ve cevaplama süresi hakkında açıklama yapılmış ve testleri cevaplama süresi olarak 6.sınıflara soru sayısı daha az olduğu için 30 dakika; 7 ve 8.sınıflara ise 40 dakika (bir ders saati) verilmiştir.

3.3.2. Cebirsel Düşünme Seviyeleri Belirleme Testi

Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin tespiti amacıyla çalışmada kullanılan test, Altun (2008)'un çalışmasında yayınlanan "Cebirsel Düşünme Düzeyleri" testidir (Ek 4). Test, İngiltere'de "Concepts in Secondary Mathematics and Science"(CSMS) tarafından öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerini ortaya koymak amacıyla yapılan bir projenin

bulgularına göre Hart, Kuchemann ve Ruddock tarafından 1998 yılında belirlediği sıralı dört düzeye hitap edecek şekilde Altun (2005) tarafından hazırlanan örnek sorulardan oluşturulmuştur.

Cebir düşünme düzeyleri testi dört gruba ayrılan 27 sorudan oluşmaktadır. Sorular öğrencilerin cebirsel düşünme seviyesini ölçmektedir. Düzey-1 tamamıyla aritmetik işlemlerin sonucunda bir harfin değerini bulma, harfleri birer nesne adı olarak almak suretiyle bir problemi sonuçlandırma veya içerdiği harflere rağmen bu harflere değer vermeden bir işlemi sonuçlandırma şeklindeki soruları içermektedir. Düzey-2’de birinci düzeydeki sorularla soyutluluk bakımından aynı olan ama onlara göre daha karmaşık sorular yer almaktadır. İkinci düzeye çıkan öğrenciler cebirsel ifadelere alışık olmalarından dolayı daha karmaşık soruları çözebilirler. Düzey-3’te harflerin bilinmeyen olarak algılanması ve kullanılmasına ilişkin sorular bulunur. Bu soruların her birinde harfler bir bilinmeyeni temsil etmektedir ve bilinmeyenleri bir nesne olarak anlayan bir çocuğun doğru sonuca gitmesi zordur, Düzey-4’te de düzey-3’teki sorularda kullanılan ifadeler benzer ama daha karmaşık yapıdaki genellemeleri içeren sorular yer almaktadır. Bu sorularda öğrencilerin harfleri birer bilinmeyen olarak algılaması, bilinmeyeni bir bağıntı veya denklemde kullanması, bir harfi birden fazla sayının bir temsilcisi olarak görmesi gerekmektedir. Cebirsel Düşünme Seviyeleri Belirleme Testi, uygulama şekliyle ve soru numaralarıyla EK 2’de verilmiştir. Testin bu şekli dikkate alınarak Tablo 3.12’de Cebirsel Düşünme Seviyeleri Belirleme Testi sorularının test numaraları, ait oldukları düzeyler ve her düzeyde yer alan soru sayıları verilmiştir.

Tablo 3.12: Cebirsel Düşünme Düzeyleri Belirleme Testi Maddeleri ve Ait Oldukları Düşünme Düzeyleri

Cebirsel Düşünme Düzeyleri	Test Maddeleri	Madde Sayısı
Düzey-1	5, 9, 10, 12, 13, 19	6
Düzey-2	6, 11, 14, 15, 17, 18, 21	7
Düzey-3	3, 7, 8, 16, 20, 22, 24, 25	8
Düzey-4	1, 2, 4, 23, 26, 27	6
TOPLAM		27

Testi alan öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerini belirlemek için, Düzey-1 sorularından en az dört tanesini (% 67si), Düzey-2 sorularından en az beş tanesini (% 71), Düzey-3 sorularından en az beş tanesini (% 63) ve Düzey-4 sorularından en az dört tanesini (% 67) doğru cevaplamaları gerekmektedir. Hart ve arkadaşları (1998) ayrıca cebirsel düşünme düzeylerinde bir ardışıklığın söz konusu olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle, örneğin bir öğrencinin Düzey-3'te olduğuna karar vermek için Düzey-1 ve Düzey-2 için gerekli başarı yüzdelere ulaşması istenmiştir. Ayrıca, testte bulunan soruları hiç cevaplandıramayarak 1. düzey seviyesinde değerlendirilemeyecek olan öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri 0 olarak değerlendirilmiştir.

Cebirsel Düşünme Düzeyleri Belirleme Testi 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerine 2010-2011 eğitim-öğretim yılı sonunda mayıs ayı içerisinde uygulanmıştır. Dönemin sonunda uygulanmasının sebebi öğrencilerin buldukları sınıf seviyelerinde tüm konuları öğrendikten sonra cevaplayacağı soruların cebirsel düşünme düzeylerini daha gerçekçi şekilde yansıtması düşüncesidir.

Gülpek (2006)'nın çalışmasında kullandığı "Cebirsel Düşünme Düzeyleri Testi" güvenilirlik katsayısı Cronbach-Alpha yöntemi ile 0,93 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırma da ise örneklemdaki 1164 öğrenciyi hesap ederek yapılan güvenilirlik analizinde Cronbach Alpha (α) 0,85 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı daha önce yapılan bu çalışmadaki değere yakın çıkması testin güvenilirliğini desteklemektedir.

3.4. Verilerin Toplanması

Veriler Türkiye genelinden elde edileceği için, iletişime kolay geçilebilen öğretmenlerle görüşülüp 6, 7 ve 8.sınıf cebir başarı testleri posta ile gönderilmiştir. Tüm okullarda 2010-2011 bahar dönemi şubat ayı içerisinde gönderilen ön testlerin uygulanması tamamlanmıştır.

Son uygulama için 2010-2011 bahar döneminin mayıs ayı içerisinde ise son testlerle birlikte cebirsel düşünme düzeyleri testleri de gönderilmiştir. Öğrencilere iki test uygulanmasından ve okulun son günlerinde gelmeyen öğrencilerden dolayı ön testi uygulayan her öğrenciye ulaşılmasa da örneklemini etkileyecek ölçüde gerçekleşmemiştir.

Uygulamada öğrencilerin soruları ciddiye almaları ve içten cevaplar vermeleri için öğrenciler uygulayıcı öğretmenler tarafından dikkat etmeleri gereken konular hakkında bilgilendirilmişlerdir. Uygulama esnasında yaşanan en büyük sıkıntılardan biri bazı okulların cebirsel ifadeler konusunu güz dönemi işlerken bazı okulların ise bahar dönemi işlemesinden kaynaklanacak sıkıntılardır.

3.5. Verilerin Çözümlemesi

Cebir başarı testinden elde edilen puanlar ve cebirsel düşünme düzeyleri araştırmanın bağımlı değişkenleridir. Araştırmanın bağımsız değişkenleri öğrencinin bulunduğu bölge ve ili, sınıf düzeyi, öğrencinin cinsiyeti ve matematik dersi başarısıdır.

Alt problemlerdeki sorulara cevap aranırken başvurulan analizler aşağıda açıklanmıştır:

Cebir Başarı Testinin puanlamasında, sorulara verilen her bir doğru cevap için öğrencilere 1 puan, her yanlış cevap ve boş bırakılan soru için de 0 puan verilmiştir. Her bir öğrencinin toplam puanı, bu puanlama sistemi üzerinden hesaplanmıştır. 6, 7 ve 8.sınıf cebir başarı testi üzerinden alınabilecek en yüksek puan sırasıyla 12, 25 ve 23; en düşük puan ise 0'dır.

Araştırma verileri doğrultusunda üçüncü ve dördüncü alt problemlere cevap aranırken, öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında cevaplandıkları “Cebirsel Düşünme Düzeyleri” testi doğru cevaplarına göre öğrencilerin buldukları cebirsel düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Dört düzeyden oluşan cebir düşünme düzeyleri sırasına göre 1-4 arasında numaralandırılmıştır. Ayrıca, testte bulunan soruları hiç cevaplandıramayarak 1. düzey seviyesinde değerlendirilemeyecek olan öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri 0 olarak değerlendirilmiştir.

Verilerin analizi aşamasında frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma kullanılmıştır. Örneklem sayısı 1164 olduğu için verilerin normal dağılım sergilediği göz önüne alınmış ve parametrik testler kullanılmıştır. Çepni (2009)'a göre parametrik olmayı belirleyici temel faktörler; ölçümlerin sürekli değişken olması ve örneklem genişliğidir.

“İlköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin öğrencilerin cebir başarısına etkisi var mıdır?” alt problemine ait verilerin

çözümlemesinde, ön test ve son test verileri arasında farklılığın anlamlı olup olmadığı bağımlı grup t-testi (paired sampled t-test) kullanılarak analiz edilmiştir.

“Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde sorulan sorulardaki öğrencilerin cebir başarıları, geleneksel ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde sorulan sorulardaki öğrencilerin cebir başarısına göre farklılaşmakta mıdır?” alt problemine ait verilerin çözümlemesinde eski ve yeni programda son test puanları ile eski programa göre sorulan sorulardan alınan ön test-son test puanlarına arasında farklılığın anlamlı olup olmadığı bağımlı grup t-testi (paired sampled t-test) kullanılarak analiz edilmiştir.

“Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde sorulan sorulardaki öğrencilerin cebir başarıları, geleneksel ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde sorulan sorulardaki öğrencilerin cebir başarısına göre farklılaşmakta mıdır?” alt problemine ait verilerin çözümlemesinde cebirsel düşünme düzeyleri ile son test verileri arasındaki ilişkinin çözümlemesi korelasyon analizi ile gerçekleştirilmiştir.

“İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile cebir başarıları son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?” alt problemine ait verilerin çözümlemesinde, son test verilerinin ve tanımlanan cebirsel düşünme düzeyleri arasındaki farklılığın, öğrencilerin buldukları bölge veya il, cinsiyet, sınıf düzeyi ve matematik başarılarıyla ilişkili olup olmadığı ise one-way anova testi ile analiz edilmiştir. Dördüncü alt problemin cevaplandırılması için gerekli olan genel matematik başarıları için, öğrencilerin 2010-2011 eğitim-öğretim yılı 1. dönem ve 2. dönem matematik dersi not ortalamalarından elde edilen yıl sonu matematik başarı notları dikkate alınmıştır.

Elde edilen veriler Statistical Package for the Social Sciences Version 15.00 (SPSS 15.00) kullanılarak analiz edilmiştir. Cebir başarıları testleri sonuçları ve cebirsel düşünme düzeyleri değişkenlerine göre gruplar arası karşılaştırma yapılmıştır. Grup içi karşılaştırmalar ile ön test ve son test puanları arasındaki fark incelenmiştir. Farklılaşma bulunan örneklemelerin farklılaşma yönlerini (birimler arası farkların hangi gruplar arasında olduğunu) belirlemek için ise Post Hoc testlerine bakılmıştır. Uygulanan anlam çıkarıcı testlerde α anlamlılık seviyesi 0,05 olarak alınmıştır.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde, toplanmış olan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemlerine göre sunulmuştur.

4.1.Araştırma Problemi–1 İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın ilk araştırma problemi olarak ele alınan “İlköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin öğrencilerin cebir başarısına etkisi var mıdır?” sorusuna bu bölümde cevap aranmıştır. Bu alt probleme cevap aranırken, veriler 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin “Cebir Başarı Testi”ne verdikleri doğru cevaplardan elde edilmiştir. Bu test örneklem grubuna ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretim sonucunda bahar dönemi başında ve sonunda uygulanmıştır.

Analizlerde ön teste göre, son teste eksik veriler olduğundan dolayı eksik verinin olduğu satırın hesaplanmaması için ‘exclude cases analysis by analysis’ seçeneği işaretlenmiştir. Ön test ortalama ve standart sapmalar hesaplanırken ise tüm öğrenciler dikkate alınarak analiz gerçekleştirilmiştir.

İlköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretim sonucunda öğrencilerinin cebir başarısına etkisini belirlemek amacıyla bağımlı gruplar t-testi kullanılmış ve test sonuçları her sınıf seviyesi için tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 4.1: 6.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarı Testi’nden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları

Test	n	\bar{X}	Ss	t	p
Ön test	392	5,82	2,63	-6,86	0,00
Son test	371	6,71	2,94		

Tablo 4.1’de verilen değerlere bakılarak 6.sınıf öğrencilerinin 12 soruluk “6.sınıf Cebir Başarı Testi” ön test ve son test ortalama puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülür ($t = -6,86$ ve $p = 0,00 < 0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olan bu fark ön ve son test ortalamalarından da görülmektedir ($X_{\text{son-test}} = 6,71 > X_{\text{ön-test}} = 5,82$). Bu sonuç 6.sınıf öğrencilerinin öğretim öncesi ve öğretim sonrası cebir başarıları arasında

bir farklılığın oluştuğunu ve bu farklılaşmanın artış yönlü olduğunu gösterir. Bu nedenle 6.sınıf öğrencilere uygulanan cebir öğretiminin öğrencilerin başarılarını olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bunun yanında ön ve son test puanları arasındaki kolerasyon 0,624'tür (Ek 7). Ön test puanı yüksek olan öğrencinin son test puanı da yüksek, ön test puanı düşük olan öğrencinin son test puanının da düşük olduğu söylenebilir çünkü aralarındaki ilişki yüksektir. Korelasyon katsayısı 0,624'ün karesi alınarak hesaplanan belirlilik katsayısı ise 0,389 olur ki bu durum söylenen ilişkinin örneklemdaki öğrencilerin % 39'u için geçerli olduğunu göstermektedir.

6.sınıf öğrencilerinin ön testte en başarısız olduğu soru 2.soru iken, son testte 1.soru olmuştur. Bunun sebebi alan konusunun dönemin sonlarına doğru işlenmesinden dolayı son testte başarılı olduğu düşünülebilir. En başarılı oldukları soru ise şekilli bir soru olup hiçbir işlem gerektirmeyen 12.sorudur. İlginç olan şu ki dönemin başında bu soruyu 332 cevaplarken dönemin sonunda 334 kişi cevaplayarak artışın yaşanmamasıdır. Bu durum ilköğretim matematik dersi öğretim programının ilk başta soruyu çözemeyen öğrencilere olumlu etki yapmadığından kaynaklanabilir.

Tablo 4.2: 7.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarı Testi'nden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları

Test	n	\bar{X}	ss	t	p
Öntest	378	9,49	5,53	-7,75	0,00
Sontest	347	11,08	5,83		

Tablo 4.2'de verilen değerlere bakılarak 7.sınıf öğrencilerinin 25 soruluk "7.sınıf Cebir Başarı Testi" ön test ve son test ortalama puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark oluştuğu görülür ($t = -7,75$ ve $p = 0,00 < 0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olan bu fark ön ve son test ortalamalarından da görülmektedir ($X_{\text{son-test}} = 11,08 > X_{\text{ön-test}} = 9,49$) Bu sonuç 7.sınıf öğrencilerinin öğretim öncesi ve öğretim sonrası cebir başarıları arasında bir farklılığın oluştuğunu ve bu farklılaşmanın artış yönlü olduğunu gösterir. Bu nedenle 7.sınıf öğrencilere uygulanan cebir öğretiminin öğrencilerin başarılarını olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bunun yanında ön ve son test puanları arasındaki korelasyon 0,70'tir (Ek 7). Ön test puanı yüksek olan öğrencinin son test puanı da yüksek, ön test puanı düşük olan öğrencinin son test puanının da düşük olduğu söylenebilir çünkü aralarındaki ilişki yüksektir. Korelasyon katsayısı 0,70'ün karesi alınarak hesaplanan belirlilik katsayısı ise 0,49 olur ki bu durum söylenen ilişkinin örneklemdaki öğrencilerin % 49'u için geçerli olduğunu göstermektedir.

7.sınıf öğrencilerinin ön ve son testte en başarısız olduğu soru, çok zor olmayıp dikkat gerektiren 13.sorudur. Dönem sonunda cevaplayan sayısı artmasına rağmen % 18'lik başarı söz konusudur. Ön ve son testte en başarılı oldukları soru 10.sorudur (6.sınıfların 12.sorusu). Dikkat edilmesi gereken nokta 6.sınıfların bu sorudaki başarısı % 85 iken 7.sınıfların % 79 olmasıdır. Bunun sebebini yeni öğrenmelerin engellemeleri olarak düşünülebilir. Yeni öğrendikleri konuları test maddelerinin çözümünde kullanmak isteyen öğrenciler sahip oldukları eski bilgilerle yeni bilgileri ilişkilendiremedikleri için hata yaptıkları düşünülebilir.

Tablo 4.3: 8.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarı Testi'nden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları

Test	n	\bar{X}	Ss	t	p
Öntest	394	8,90	5,09	-5,31	0,00
Sontest	358	10,02	5,17		

Tablo 4.3'de verilen değerlere bakılarak 8.sınıf öğrencilerinin 23 soruluk "8.sınıf Cebir Başarı Testi" ön test ve son test ortalama puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülür ($t = -5,31$ ve $p = 0,00 < 0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olan bu fark ön ve son test ortalamalarından da görülmektedir ($X_{\text{son-test}} = 10,02 > X_{\text{ön-test}} = 8,90$) Bu sonuçlar 8.sınıf öğrencilerinin öğretim öncesi ve öğretim sonrası cebir başarıları arasında bir farklılığın oluştuğunu ve bu farklılaşmanın artış yönlü olduğunu gösterir. Bu nedenle 8.sınıf öğrencilere uygulanan cebir öğretiminin öğrencilerin başarılarını olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bunun yanında ön ve son test puanları arasındaki korelasyon 0,67'dir (Ek 7). Ön test puanı yüksek olan öğrencinin son test puanı da yüksek, ön test puanı düşük olan öğrencinin son test puanının da düşük olduğu söylenebilir çünkü aralarındaki ilişki yüksektir. Korelasyon katsayısı 0,67'ün karesi alınarak hesaplanan belirlilik katsayısı

ise 0,448 olur ki bu durum söylenen ilişkinin örneklemdaki öğrencilerin % 44’ü için geçerli olduğunu göstermektedir.

8.sınıf öğrencilerinin ön ve son testte en başarısız olduğu soru 23.sorudur. Ön ve son testte en başarılı oldukları soru 2.sorudur (7.sınıfların 16.sorusu). 8.sınıfların bu sorudaki başarısı % 69 iken 7.sınıfların başarısı % 52 olması seviye arttıkça yeni öğrenmeleri önceki öğrenmelerle ilişkilendirildiği görülmektedir.

Sonuç olarak ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretim sonucunda ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin ön test-son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark görüldüğünden dolayı cebir başarılarının arttığı söylenebilir.

4.2. Araştırma Problemi–2 İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın ikinci araştırma problemi olarak ele alınan “Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde sorulan sorulardaki öğrencilerin cebir başarısı, geleneksel ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde sorulan sorulardaki öğrencilerin cebir başarısına göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna bu bölümde cevap aranmıştır. Veriler 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin bahar dönemi başında ve sonunda “Cebir Başarı Testi”ne verdikleri cevaplardan elde edilmiştir.

Tablo 4.4: Her Sınıf Seviyesinin Eski ve Yeni Programda Öntest-Sontest Sorularını Doğru Cevaplama Yüzdeleri

	6.sınıf		7.sınıf		8.sınıf	
	öntest ort.	sontest ort.	öntest ort.	sontest ort.	öntest ort.	sontest ort.
eski program	0,47	0,61	0,38	0,44	0,34	0,38
yeni program	0,49	0,56	0,38	0,44	0,39	0,43

Not: Ortalamalar yüzde dağılımlarını göstermektedir.

Tablo 4.4 değerlerine bakarak cebir öğretiminin yeni ve eski programda gözle görülebilen farkların oluşturduğunu söyleyememekteyiz. Özellikle 7.sınıfta hiçbir farkın olmadığı görülmektedir.

Cebir başarı testinde sorulan soruların hepsi yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programına göre hazırlanmışken, bir kısım soruların eski ilköğretim matematik dersi öğretim programına da uygunluk gösterdiği görülmüştür. Eski ilköğretim matematik dersi öğretim programında da kazandırılması hedeflenen sorular Tablo 4.5’de gösterilmiştir.

Tablo 4.5: Eski İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı Kapsamındaki Madde Numaraları, Toplam Sayısı ve Hedef -Davranışları

Sınıf	Madde No:	Toplam	Hedef - Davranışlar
6.sınıf	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	7	<ul style="list-style-type: none"> Bir basamaklı bir doğal sayının kendisiyle en çok altı defa çarpımını üslü sayı olarak söyleyip yazma
7.sınıf	3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14,17, 20, 22, 24	14	<ul style="list-style-type: none"> Sözlü olarak verilen bir ifadeyi sembollerle yazma Birinci dereceden bir bilinmeyenli, $a x + b = c$ ($a, b, c \in \mathbb{Z}; a \neq 0$) biçimindeki bir denklemini, reel sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerin özelliklerinden yararlanarak çözüp, çözüm kümesini yazma İçerisinde bir parantezli ifade bulunan birinci dereceden bir denklemini çözüp, çözüm kümesini yazma Bu sınıfta belirtilen sınırlılıklar içerisinde verilen bir problemi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurarak çözüp sonucu söyleme İçinde bir bilinmeyen bulunan harfli ifadede, bilinmeyene verilen değeri yerine koyup, ifadenin aldığı değeri bulup yazma Benzer terimlerde, toplama veya çıkarma işlemini yapıp sonucu yazma İki benzer terimli harfli ifadenin çarpımını yapıp sonucu yazma Birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü bölgede belirtilen birer noktanın koordinatlarını yazma

8.sınıf	3, 6, 10, 15, 16, 18, 20, 22, 23	9	<ul style="list-style-type: none"> • Birinci dereceden bir bilinmeyenli, kat sayıları rasyonel sayılar olan bir denklemi çözüp, çözüm kümesini yazma • Birinci dereceden iki bilinmeyenli iki denklemden oluşan bir denklem sistemini yazma • İki bilinmeyenli denklem sisteminde, bilinmeyenleri ve eşitlikleri alt alta gelecek şekilde yazma • Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemini, yok etme metodu ile çözüp yazma. • Bir harfli ifadeyi, çarpmanın toplama üzerine dağılıma özeliğinden yararlanarak iki sayı ifadesinin çarpımı şeklinde yazma • $x^2 + bx + c$ şeklinde verilen üç terimli bir ifadeyi, son terimin çarpanlarından faydalanarak çarpanlarına ayırma • İki kare farkı şeklinde verilen bir ifadeyi çarpanlarına ayırıp yazma • Bir eşitsizliğin her iki tarafı pozitif bir sayı ile çarpılıp veya bölüldüğünde, eşitsizliğin değişip değişmediğini gösterme
----------------	--	---	---

Tablo 4.5 incelendiğinde 6.sınıfların hedef-davranışlarında cebir konusunun kazandırılmaması göze çarpmaktadır. Eski ilköğretim matematik öğretim programında cebirsel ifadeler 7.sınıfta görülmeye başlarken, yenilenen programda cebirsel ifadeler konusunun kazanımları 6.sınıfta verilmektedir. Ayrıca, yenilenen ilköğretim matematik öğretim programına 8.sınıfta verilen eşitsizlikler konusu ise eski ilköğretim matematik öğretim programına göre 7.sınıfta sadece kural bilme iken artık öğrencilerden kuralı uygulamaları istenmektedir.

Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretim sonucunda ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin eski ve yeni programa göre sorulan sorulardaki cebir başarıları bağımlı gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır. Soru sayılarındaki farklılıktan dolayı yüzdelerinin ortalamaları hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular ve test ortalamaları Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Eski ve Yeni Programda Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları

Sınıf	Son Test	n	\bar{X}	Ss	t	p
6	Eski program	369	0,61	0,01	9,94	0,00
	Yeni program	369	0,56	0,01		
7	Eski program	347	0,44	0,01	0,78	0,43
	Yeni program	347	0,44	0,01		
8	Eski program	358	0,38	0,01	-8,40	0,00
	Yeni program	358	0,43	0,01		

Tablo 4.6’da verilen değerlere bakılarak 6.sınıf öğrencilerinin eski programa ait sorular ve yeni programa göre hazırlanan 12 soruluk “6.sınıf Cebir Başarı Testi” son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülür ($t= 9,94$ ve $p=0,00<0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olan bu fark test ortalamalarından da görülmektedir ($\bar{X}=0,61$ ve $\bar{X}=0,56$). Bu sonuçlar 6.sınıf öğrencilerinin eski programa ve yeni programa uygun sorularda cebir başarıları arasında bir farklılığın olduğunu ve bu farklılaşmanın eski program yönünde olduğunu gösterir. Bu nedenle 6.sınıf öğrencilere ilköğretim matematik dersi çerçevesinde uygulanan cebir öğretiminin öğrencilerin başarılarına yenilenen öğretim programına uygun olarak daha az olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bunun yanında test puanları arasındaki korelasyon $0,93$ ’tir (Ek 7). Eski programa ait sorulardan yüksek puan alan öğrencinin yeni programa göre hazırlanan testten yüksek puan aldığı söylenebilir çünkü aralarındaki ilişki yüksektir. Korelasyon katsayısı $0,93$ ’ün karesi alınarak hesaplanan belirlilik katsayısı ise $0,864$ olur ki bu durum söylenen ilişkinin örneklemdaki öğrencilerin % 86 ’sı için geçerli olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.6’da verilen değerlere bakılarak 7.sınıf öğrencilerinin eski programa ait sorular ve yeni programa göre hazırlanan 25 soruluk “7.sınıf Cebir Başarı Testi” son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark oluşmadığı görülür ($t= 0,78$ ve $p=0,43>0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olmayan bu fark test ortalamalarından da görülmektedir ($\bar{X}=0,44$ ve $\bar{X}=0,44$) Bu nedenle yenilenen 7.sınıf cebir müfredatında eski programa göre farklılık olmadığı söylenebilir.

Bunun yanında test puanları arasındaki korelasyon 0,95'tir (Ek 7). Eski programa ait sorulardan yüksek puan alan öğrencinin yeni programa göre hazırlanan testten yüksek puan aldığı söylenebilir çünkü aralarındaki ilişki yüksektir. Korelasyon katsayısı 0,95'in karesi alınarak hesaplanan belirlilik katsayısı ise 0,902 olur ki bu durum söylenen ilişkinin örneklemdaki öğrencilerin % 90'ı için geçerli olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.6'da verilen değerlere bakılarak 8.sınıf öğrencilerinin eski programa ait sorular ve yeni programa göre hazırlanan 23 soruluk "8.sınıf Cebir Başarı Testi" son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülür ($t = -8,34$ ve $p = 0,00 < 0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olan bu fark test ortalamalarından da görülmektedir ($x_{\text{eski}} = 0,38$ ve $x_{\text{yeni}} = 0,43$). Bu sonuçlar 8.sınıf öğrencilerinin eski programa ve yeni programa uygun sorularda cebir başarıları arasında bir farklılığın olduğunu ve bu farklılaşmanın yeni program yönünde olduğunu gösterir. Bu nedenle 8.sınıf öğrencilere ilköğretim matematik dersi çerçevesinde uygulanan cebir öğretiminin öğrencilerin başarılarına olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Bunun yanında test puanları arasındaki korelasyon 0,89'tir (Ek 7). Eski programa ait sorulardan yüksek puan alan öğrencinin yeni programa göre hazırlanan testten yüksek puan aldığı söylenebilir çünkü aralarındaki ilişki yüksektir. Korelasyon katsayısı 0,89'ün karesi alınarak hesaplanan belirlilik katsayısı ise 0,792 olur ki bu durum söylenen ilişkinin örneklemdaki öğrencilerin % 79'u için geçerli olduğunu göstermektedir.

Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretim sonucunda öğrencilerinin eski programa göre sorulan sorulardaki cebir başarısına etkisini belirlemek amacıyla bağımlı gruplar t-testi kullanılmış ve test sonuçları her sınıf seviyesi için tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 4.7: 6.sınıf Öğrencilerinin Eski Programa Göre Sorulan Sorulardan Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları

Test	n	\bar{X}	Ss	t	p
Ön test	369	0,47	0,01	-11,04	0,00
Son test	369	0,61	0,01		

Tablo 4.7’de verilen değerlere bakılarak 6.sınıf öğrencilerinin eski programa ait yedi sorudan ortalama puan yüzdeleri arasında son test lehine anlamlı bir fark oluştuğu görülür ($t = -11,04$ ve $p = 0,00 < 0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olan bu fark ön ve son test ortalamalarından da görölmektedir ($X_{\text{son-test}} = 0,61 > X_{\text{ön-test}} = 0,47$). Bu sonuç 6.sınıf öğrencilerinin öğretim öncesi ve öğretim sonrası eski program göre sorulan sorulardaki cebir başarıları arasında bir farklılığın oluştuğunu ve bu farklılaşmanın artış yönlü olduğunu gösterir. Bu nedenle 6.sınıf öğrencilere uygulanan cebir öğretiminin öğrencilerin eski program davranışlarını kazandırmada olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Tablo 4.8: 7.sınıf Öğrencilerinin Eski Programa Göre Sorulan Sorulardan Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları

Test	n	\bar{X}	Ss	t	p
Ön test	347	0,38	0,01	-7,00	0,00
Son test	347	0,44	0,01		

Tablo 4.8’de verilen değerlere bakılarak 7.sınıf öğrencilerinin eski programa ait 14 sorudan ortalama puan yüzdeleri arasında son test lehine anlamlı bir fark oluştuğu görülür ($t = -7,00$ ve $p = 0,00 < 0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olan bu fark ön ve son test ortalamalarından da görölmektedir ($X_{\text{son-test}} = 0,44 > X_{\text{ön-test}} = 0,38$). Bu sonuç 7.sınıf öğrencilerinin öğretim öncesi ve öğretim sonrası eski program göre sorulan sorulardaki cebir başarıları arasında bir farklılığın oluştuğunu ve bu farklılaşmanın artış yönlü olduğunu gösterir. Bu nedenle 7.sınıf öğrencilere uygulanan cebir öğretiminin öğrencilerin eski program davranışlarını kazandırmada olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Tablo 4.9: 8.sınıf Öğrencilerinin Eski Programa Göre Sorulan Sorulardan Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Grup t-testi Sonuçları

Test	n	\bar{X}	Ss	t	p
Ön test	358	0,34	0,01	-3,34	0,00
Son test	358	0,38	0,01		

Tablo 4.9’da verilen değerlere bakılarak 8.sınıf öğrencilerinin eski programa ait 9 sorudan ortalama puan yüzdeleri arasında son test lehine anlamlı bir fark oluştuğu

görülür ($t = -3,34$ ve $p = 0,00 < 0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olan bu fark ön ve son test ortalamalarından da görülmektedir ($X_{\text{son-test}} = 0,38 > X_{\text{ön-test}} = 0,34$). Bu sonuç 8.sınıf öğrencilerinin öğretim öncesi ve öğretim sonrası eski program göre sorulan sorulardaki cebir başarıları arasında bir farklılığın oluştuğunu ve bu farklılaşmanın artış yönlü olduğunu gösterir. Bu nedenle 8.sınıf öğrencilere uygulanan cebir öğretiminin öğrencilerin eski program davranışlarını kazandırmada olumlu etki yaptığı söylenebilir.

4.3. Araştırma Problemi–3 İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın üçüncü araştırma problemi olarak ele alınan “İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile cebir başarı son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?” sorusuna bu bölümde cevap aranmıştır. Veriler 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin bahar dönemi sonunda “Cebir Başarı Testi”ne ve “Cebirsel Düşünme Düzeyleri Testi”ne verdikleri cevaplardan elde edilmiştir.

İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile cebir başarı son test puanları arasındaki ilişkiye bakmak için korelasyon analizi yapılmış ve sonuçlar her sınıf seviyesi için tablolar halinde sunulmuştur.

Korelasyon analizi, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi veya bir değişkenin iki veya daha çok değişken ile olan ilişkisini test etmek, varsa bu ilişkinin derecesini ölçmek için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. İki değişken arasındaki Pearson korelasyon katsayısının yorumu Tablo 4.10’da yapılmıştır.

Tablo 4.10: İki değişken arasındaki Pearson korelasyon katsayısı ve ilişkisi

Pearson Korelasyon Katsayısı	İlişki
0,00 - 0,25	Çok zayıf
0,26 – 0,49	Zayıf
0,50 – 0,69	Orta
0,70 – 0,89	Yüksek
0,90 – 1,00	Çok Yüksek

Tablo 4.11 : 6.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarıları ile Cebirsel Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki

		CBST	CDDT
Cebir Başarı Son Testi	Pearson Correlation	1	0,63
	Sig. (2-tailed)		0,00
	N	345	345
Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi	Pearson Correlation	0,63	1
	Sig. (2-tailed)	0,00	
	N	345	345

Tablo 4.11'e göre Cebir Başarı Son Testi ile Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi arasında anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır. Korelasyon katsayısı ($r=0,63$) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç 6.sınıf öğrencilerinin cebir başarıları arttıkça, cebirsel düşünme düzeyinin de arttığını göstermektedir. Korelasyon katsayısı 0,63'ün karesi alınarak hesaplanan belirlilik katsayısı ise 0,396 olur ki bu durum söylenen ilişkinin örneklemdaki öğrencilerin % 39'u için geçerli olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.12: 7.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarıları ile Cebirsel Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki

		CBST	CDDT
Cebir Başarı Son Testi	Pearson Correlation	1	0,69
	Sig. (2-tailed)		0,00
	N	285	285
Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi	Pearson Correlation	0,69	1
	Sig. (2-tailed)	0,00	
	N	285	285

Tablo 4.12'ye göre Cebir Başarı Son Testi ile Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi arasında anlamlı, pozitif yönlü ve yüksek sayılabilecek orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır. Korelasyon katsayısı ($r=0,69$) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç 7.sınıf öğrencilerinin cebir başarıları arttıkça, cebirsel düşünme düzeyinin de arttığını göstermektedir. Korelasyon katsayısı 0,69'un karesi alınarak hesaplanan belirlilik katsayısı ise 0,476 olur ki bu durum söylenen ilişkinin örneklemdaki öğrencilerin % 47'si için geçerli olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.13: 8.sınıf Öğrencilerinin Cebir Başarıları ile Cebirsel Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki

		CBST	CDDT
Cebir Başarı Son Testi	Pearson Correlation	1	0,64
	Sig. (2-tailed)		0,00
	N	307	307
Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi	Pearson Correlation	0,64	1
	Sig. (2-tailed)	0,00	
	N	307	307

Tablo 4.13'e göre Cebir Başarı Son Testi ile Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi arasında anlamlı, pozitif yönlü ve yüksek sayılabilecek orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır. Korelasyon katsayısı ($r = 0,64$) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarıları arttıkça, cebirsel düşünme düzeyinin de arttığını göstermektedir. Korelasyon katsayısı 0,64'ün karesi alınarak hesaplanan belirlilik katsayısı ise 0,409 olur ki bu durum söylenen ilişkinin örneklemdaki öğrencilerin % 40'ı için geçerli olduğunu göstermektedir.

4.4. Araştırma Problemi–4 İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın araştırma problemi olarak ele alınan “İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir başarı son test puanları ve cebirsel düşünme düzeyleri öğrencilerin bireysel özelliklerine göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna bu bölümde cevap aranmıştır. Bu araştırma probleminde, bireysel özellikler olarak öğrencilerin buldukları bölge ve il, cinsiyetleri, sınıf düzeyleri ve matematik dersi başarıları dikkate alınmıştır.

Bu bölümde araştırmada dikkate alınan bireysel özellikler ayrı ayrı bölümlerde sunulacak ve “cebiri başarıları” ile “cebirsel düşünme seviyelerinin” bu bireysel özelliklere göre farklılaşma durumları ilgili bölümlerde incelenecektir.

4.4.1. Cebir Başarılarının Öğrenci Farklılıklarına (Bireysel Özelliklerine) göre Araştırılması

İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir başarı son test puanlarının; öğrencilerin buldukları bölgeye, yaşadıkları ile, cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine ve matematik dersi başarılarına göre farklılaşması araştırılmıştır.

4.4.1.1. Cebir Başarılarının Cinsiyet Değişkenine göre Araştırılması

İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarılarının öğrenci cinsiyetlerine göre farklılaşma durumları bu bölümde incelenmiştir. Bu alt problemi test etmek için her sınıf seviyesindeki kız ve erkek öğrencilerin ön ile son test puanları ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış ve tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.14 ve Tablo 4.15’de sunulmuştur.

Tablo 4.14: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetler Bazında “Cebir Başarı” Ön Test - Son Test Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Cinsiyet	6.sınıf				7.sınıf				8.sınıf			
	n	Test	\bar{X}	Ss	n	Test	\bar{X}	Ss	n	Test	\bar{X}	Ss
Kız	186	Öntest	5,74	0,19	177	Öntest	9,48	0,4	182	Öntest	8,68	0,36
		Sontest	6,90	0,21		Sontest	11,28	0,44		Sontest	10,33	0,36
Erkek	185	Öntest	5,89	0,19	170	Öntest	9,50	0,39	176	Öntest	9,12	0,37
		Sontest	6,51	0,22		Sontest	10,88	0,44		Sontest	9,7	0,41
Toplam	371	Öntest	5,82	0,13	347	Öntest	9,49	0,28	358	Öntest	8,90	0,26
		Sontest	6,71	0,15		Sontest	11,08	0,31		Sontest	10,02	0,27

Tablo 4.14’de verilen değerlere bakıldığında 6.sınıf kız öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanlarında 1,16 puanlık ($X_{\text{ön test}}=5,74$ ve $X_{\text{son test}}=6,90$) ve erkek öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanlarında 0,62 puanlık ($X_{\text{ön test}}=5,89$ ve $X_{\text{son test}}=6,51$); 7.sınıf kız öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanlarında 1,80 puanlık ($X_{\text{ön test}}=9,48$ ve $X_{\text{son test}}=11,28$) ve erkek öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanlarında 1,38 puanlık ($X_{\text{ön test}}=9,50$ ve $X_{\text{son test}}=10,88$) bir artışın olduğu; 8.sınıf kız öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanlarında 1,65 puanlık ($X_{\text{ön test}}=8,68$ ve $X_{\text{son test}}=10,33$) ve erkek öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanlarında 0,58 puanlık ($X_{\text{ön test}}=9,12$ ve $X_{\text{son test}}=9,70$) bir artışın olduğu da görülmektedir. Cebir başarılarındaki bu artışların istatistiksel olarak anlamlı olup

olmadığını incelemek için hipotez testleri uygulanmıştır. Tablo 'de öğrencilere ait test puanlarının cinsiyetler arasında istatistiksel olarak herhangi bir ilişkinin varlığının ya da yokluğunun belirlenmesi amacıyla 0,05 anlamlılık düzeyi dikkate alınarak oneway anova testi uygulanmıştır. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırmalar yapılmıştır. Tukey testi ile yapılan çoklu karşılaştırma sonucu Tablo 4.15'de verilmiştir.

Tablo 4.15: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre, “Cebir Başarı” Son Test Puanları Arasındaki Farklılaşmaya İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Sınıf	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
6	Gruplar arası	14,08	1	14,08	1,62	0,20
	Gruplar İçi	3190,47	369	8,64		
	Toplam	3204,56	370			
7	Gruplar arası	13,90	1,00	13,90	0,40	0,52
	Gruplar İçi	11777,84	345,00	34,13		
	Toplam	11791,74	346,00			
8	Gruplar arası	35,60	1,000	35,60	1,33	0,25
	Gruplar İçi	9527,26	356,00	26,76		
	Toplam	9562,86	357,00			

Kız ve erkek olarak iki grubun varyanslarının eşitliği konusunda SPSS sonuçlarına göre homojenlik testinden elde edilen p anlamlılık değeri 0,684 ($0,684 > 0,05$) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar grup varyanslarının eşitliğinden söz edilebileceğini ve analizin daha sağlıklı olacağını göstermektedir. Tablo 30 göre 6.sınıf Cebir Başarı Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,20 > 0,05$; 7.sınıf Cebir Başarı Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,52 > 0,05$; 8.sınıf Cebir Başarı Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,25 > 0,05$ olduğundan bu farklar anlamlı görülmemiştir. Bir başka deyişle öğrencilerin cebir başarıları cinsiyetlerine göre farklılaşmamaktadır. Bu sonuç, yenilenen öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin hem kız hem de erkek öğrencilerin cebir başarılarını arttırmada aynı oranda etkisi olduğunu göstermiştir.

4.4.1.2. Cebir Başarılarının Bölge Değişkenine göre Araştırılması

İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarılarının öğrencilerin buldukları bölgeye göre farklılaşma durumları bu bölümde incelenmiştir. Bu amaçla Tablo 4.16’da cebir başarılarının farklılaşma durumları ayrıntılı olarak incelenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 4.16: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Bölge Bazında “Cebir Başarı” Ön Test - Son Test Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Bölge	6.sınıf				7.sınıf				8.sınıf			
	n	Test	\bar{X}	Ss	n	Test	\bar{X}	Ss	n	Test	\bar{X}	ss
Akdeniz	42	Öntest	5,45	0,40	39	Öntest	9,21	0,82	49	Öntest	9,16	0,67
		Sontest	6,71	0,43		Sontest	12,79	0,97		Sontest	9,96	0,77
Ege	50	Öntest	6,33	0,32	35	Öntest	9,26	0,89	43	Öntest	11,30	0,60
		Sontest	7,02	0,45		Sontest	11,09	0,86		Sontest	11,47	0,57
Doğu A.	53	Öntest	4,38	0,30	49	Öntest	8,69	0,65	60	Öntest	6,92	0,49
		Sontest	4,45	0,24		Sontest	9,92	0,67		Sontest	9,32	0,59
Güneydoğu A.	50	Öntest	4,38	0,25	54	Öntest	8,12	0,61	41	Öntest	5,61	0,58
		Sontest	5,38	0,33		Sontest	10,52	0,68		Sontest	7,41	0,75
İç Anadolu	41	Öntest	5,64	0,41	39	Öntest	9,46	0,84	46	Öntest	9,71	0,58
		Sontest	7,46	0,44		Sontest	10,67	0,60		Sontest	9,74	0,58
Karadeniz	50	Öntest	5,48	0,33	55	Öntest	9,07	0,73	46	Öntest	9,33	0,76
		Sontest	6,62	0,39		Sontest	9,76	0,80		Sontest	10,52	0,86
Marmara	85	Öntest	7,91	0,23	76	Öntest	11,30	0,66	73	Öntest	10,26	0,69
		Sontest	8,40	0,30		Sontest	12,51	0,86		Sontest	11,11	0,72
Toplam	371	Öntest	5,82	0,13	347	Öntest	9,49	0,28	358	Öntest	8,90	0,26
		Sontest	6,71	0,15		Sontest	11,08	0,31		Sontest	10,02	0,27

Tablo 4.16’da verilen değerlere bakıldığında 6.sınıf öğrencilerinde toplam ortalama dahil tüm bölgelerde ortalamalarda artış olmuştur. Bazı bölgelerde bir puandan daha az artış olurken (Ege Bölgesi; $X_{\text{ön test}}=6,33$ ve $X_{\text{son test}}=7,02$), bazı bölgelerde iki puana yakın artış olmuştur (İç Anadolu Bölgesi; $X_{\text{ön test}}=5,64$ ve $X_{\text{son test}}=7,46$) 7.sınıf öğrencilerinde de toplam ortalama dâhil tüm bölgelerde ortalamalarda artış olmuştur. Bazı bölgelerde neredeyse hiç fark olmazken (İç Anadolu Bölgesi; $X_{\text{ön test}}=9,71$ ve $X_{\text{son test}}=9,74$), bazı bölgelerde üç puana yakın fazla artış olmuştur (Akdeniz Bölgesi; $X_{\text{ön test}}=6,92$ ve $X_{\text{son test}}=9,32$) 8.sınıf öğrencilerinde ise toplam ortalama dâhil tüm bölgelerde ortalamalarda artış olmuştur. Bazı bölgelerde bir puandan

daha az artış olurken (Karadeniz Bölgesi; $X_{\text{ön test}}=9,07$ ve $X_{\text{son test}}=9,76$), en fazla artış Doğu Anadolu bölgesinde olmuştur ($X_{\text{ön test}}=9,21$ ve $X_{\text{son test}}=12,79$)

Tablo 32’de öğrencilere ait test puanlarının bölgeler arasında istatistiksel olarak herhangi bir ilişkinin varlığının ya da yokluğunun belirlenmesi amacıyla 0.05 anlamlılık düzeyi dikkate alınarak oneway anova testi uygulanmıştır. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırmalar yapılmıştır. Tukey testi ile yapılan çoklu karşılaştırma sonucu Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Bölge Bazında, “Cebir Başarı” Son Test Puanları Arasındaki Farklılaşmaya İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Sınıf	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
6	Gruplararası	638,95	6	106,49	19,84	0,00	M-G, M-A, M-D, M-K, G-E, E-D, D-K, G-İ, A-D
	Gruplar İçi	2065,82	385	5,36			
	Toplam	2704,77	391				
7	Gruplararası	455,90	6	75,98	2,27	0,03	M-G
	Gruplar İçi	11335,83	340	33,34			
	Toplam	11791,74	346				
8	Gruplararası	499,84	6	83,30	3,22	0,00	M-D, M-G, G-E, G-A, G-K, G-İ, E-D, D-İ
	Gruplar İçi	9063,02	351	25,82			
	Toplam	9562,86	357				

Tablo 4.17’ye göre 6.sınıf Cebir Başarı Testi’nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 7.sınıf Cebir Başarı Testi’nin anlamlılık değeri $p=0,03<0,05$; 8.sınıf Cebir Başarı Testi’nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$ olduğundan anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir. Sonuç olarak öğrencilerin cebir başarıları bölgelere göre farklılaşmaktadır.

6.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 19,84 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, cebir başarı son testinden bölgelerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmektedir. ($p<0,05$). Anlamlı fark, Doğu Anadolu bölgesi ile (Güneydoğu Anadolu bölgesi hariç) diğer bölgeler arasında bulunmuştur. Ayrıca Güneydoğu Anadolu bölgesi ile Ege, Güneydoğu Anadolu bölgesi ile İç Anadolu; Marmara bölgesi ile Akdeniz, Marmara bölgesi ile Karadeniz, Marmara bölgesi ile Güneydoğu Anadolu bölgesi arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir (bkz tablo 4.17).

6.sınıf öğrencilerinin 12 soruluk “Cebir Başarı Testi” sonuçlarına bakıldığında Doğu Anadolu Bölgesi’nde 9, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde ise 10’dan fazla soruyu doğru cevaplayan olmadığı görülmektedir. Ortalamalar arasındaki fark ise en fazla Marmara ile Doğu Anadolu, Marmara ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi arasındadır. Bunun yanında Karadeniz ile Akdeniz Bölgeleri arasında hiçbir şekilde fark olmadığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak öğrencilerin cebir başarıları buldukları bölgelerden etkilenmektedir. En az başarılı olan bölge Doğu Anadolu Bölgesidir. Hem en düşük ortalamaya sahiptir, hem de ön test ile son test ortalamaları arasında neredeyse hiç değişmemiştir ($X_{\text{ön test}}=4,38$ ve $X_{\text{son test}}=4,45$). Ön test ve son testte de en başarılı olan bölge ise Marmara bölgesidir ($X_{\text{ön test}}=7,91$ ve $X_{\text{son test}}=8,40$).

7.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 2,27 ve 0,03 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, ilköğretim öğrencilerinin puanlarının buldukları bölgeler açısından anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Anlamlı fark, sadece Güneydoğu Anadolu bölgesi ile Marmara bölgesi arasında bulunmuştur. (bkz tablo 4.17).

7.sınıf öğrencilerinin 25 soruluk “Cebir Başarı Testi” sonuçlarına bakıldığında İç Anadolu Bölgesi’nde 18’den fazla soruyu doğru cevaplayan olmadığı görülmektedir. Ortalamalar arasındaki fark ise en fazla Marmara ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi arasındadır. Bunun yanında Karadeniz ile Akdeniz Bölgesi-Doğu Anadolu Bölgesi-Ege Bölgesi-İç Anadolu Bölgesi arasında hiçbir şekilde fark olmadığı gözlenmiştir.

8.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 3,22 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, cebir başarı son testinden bölgelerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). Anlamlı fark, Marmara bölgesi ile Güneydoğu Anadolu bölgesi ve Doğu Anadolu bölgesi; Güneydoğu Anadolu bölgesi ile Ege, Akdeniz, Karadeniz, İç Anadolu bölgeleri; Doğu Anadolu bölgesi ile Ege ve İç Anadolu bölgeleri arasında bulunmuştur (bkz tablo 4.17).

8.sınıf öğrencilerinin 23 soruluk “Cebir Başarı Testi” sonuçlarına bakıldığında Doğu Anadolu Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi’nde 20’den fazla soruyu doğru cevaplayan olmadığı görülmektedir. Ortalamalar arasındaki fark ise en fazla Marmara ile

Güneydoğu Anadolu Bölgesi arasındadır. Bunun yanında Karadeniz ile Akdeniz Bölge-İç Anadolu Bölgesi arasında hiçbir şekilde fark olmadığı gözlenmiştir.

4.4.1.3. Cebir Başarılarının il (okul) değişkenine göre Araştırılması

İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarılarının öğrencilerin buldukları ile (okula) göre farklılaşma durumları bu bölümde incelenmiştir. Bu amaçla Tablo 4.18’de cebir başarılarının farklılaşma durumları ayrıntılı olarak incelenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 4.18: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin İl Bazında “Cebir Başarı” Ön Test - Son Test Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

il	6.sınıf				7.sınıf				8.sınıf			
	n	Test	\bar{X}	Ss	n	Test	\bar{X}	Ss	n	Test	\bar{X}	Ss
K.maraş	17	Öntest	3,76	0,34	17	Öntest	8,16	1,43	25	Öntest	5,70	0,50
		Sontest	4,88	0,48		Sontest	10,41	1,57		Sontest	6,44	0,51
Mersin	25	Öntest	6,60	0,52	22	Öntest	10,09	0,92	24	Öntest	13,04	0,73
		Sontest	7,96	0,51		Sontest	14,64	1,10		Sontest	13,63	1,05
İzmir	25	Öntest	5,28	0,47	18	Öntest	9,68	1,23	19	Öntest	13,17	0,98
		Sontest	6,08	0,77		Sontest	10,78	1,17		Sontest	10,11	0,75
Muğla	25	Öntest	7,35	0,35	17	Öntest	8,84	1,30	24	Öntest	9,87	0,64
		Sontest	7,96	0,40		Sontest	11,41	1,30		Sontest	12,54	0,79
Ağrı	30	Öntest	4,20	0,37	27	Öntest	9,86	0,97	28	Öntest	7,31	0,76
		Sontest	4,57	0,29		Sontest	11,44	0,91		Sontest	11,71	0,95
Malatya	23	Öntest	4,60	0,51	22	Öntest	7,14	0,70	32	Öntest	6,56	0,62
		Sontest	4,30	0,42		Sontest	8,05	0,86		Sontest	7,22	0,48
Diyarbakır	24	Öntest	4,53	0,32	26	Öntest	6,59	0,61	23	Öntest	3,43	0,32
		Sontest	5,08	0,48		Sontest	9,77	0,97		Sontest	5,43	0,69
Siirt	26	Öntest	4,23	0,39	28	Öntest	9,60	0,99	18	Öntest	9,24	1,06
		Sontest	5,65	0,46		Sontest	11,21	0,94		Sontest	9,94	1,25
Ankara	41	Öntest	5,64	0,41	39	Öntest	9,46	0,84	46	Öntest	9,71	0,59
		Sontest	7,46	0,44		Sontest	10,67	0,60		Sontest	9,74	0,58
Samsun	26	Öntest	6,57	0,43	29	Öntest	9,45	0,97	17	Öntest	11,47	1,09
		Sontest	7,54	0,58		Sontest	11,17	1,05		Sontest	13,88	1,10
Zonguldak	24	Öntest	4,13	0,39	26	Öntest	8,68	1,11	29	Öntest	7,93	0,96
		Sontest	5,63	0,43		Sontest	8,19	1,17		Sontest	8,55	1,05
Bursa	19	Öntest	6,70	0,47	14	Öntest	6,38	0,85	18	Öntest	6,32	0,67
		Sontest	6,74	0,71		Sontest	6,86	0,98		Sontest	7,83	1,02

İstanbul	32	<i>Öntest</i>	8,22	0,38	32	<i>Öntest</i>	9,20	0,70	31	<i>Öntest</i>	6,81	0,33
		<i>Sontest</i>	8,72	0,46		<i>Sontest</i>	7,31	0,55		<i>Sontest</i>	8,19	0,78
Tekirdağ	34	<i>Öntest</i>	8,32	0,34	30	<i>Öntest</i>	17,63	0,88	26	<i>Öntest</i>	17,38	0,87
		<i>Sontest</i>	9,03	0,41		<i>Sontest</i>	20,70	0,72		<i>Sontest</i>	17,33	0,91
Toplam	371	<i>Öntest</i>	5,82	0,13	347	<i>Öntest</i>	9,49	0,28	358	<i>Öntest</i>	8,90	0,26
		<i>Sontest</i>	6,71	0,15		<i>Sontest</i>	11,08	0,31		<i>Sontest</i>	10,02	0,27

Tablo 4.18’de verilen değerlere bakıldığında 6.sınıf öğrencilerinde toplam ortalama dâhil tüm il ortalamalarda çok az da olsa artış olmasına rağmen Malatya ilinde düşme görülmektedir ($X_{\text{ön test}}=4,60$ ve $X_{\text{son test}}=4,30$), en fazla artış Ankara ilinde olmuştur ($X_{\text{ön test}}=5,64$ ve $X_{\text{son test}}=7,46$) Ayrıca son testte en az başarı gösteren il Malatya’dır ($X_{\text{son test}}=4,30$). Ön test ve son testte de en başarılı olan il ise Tekirdağ’dır ($X_{\text{ön test}}=8,32$ ve $X_{\text{son test}}=9,03$).

7.sınıf öğrencilerinde de toplam ortalama dâhil tüm il ortalamalarda çok az da olsa artış olmasına rağmen iki ilin ortalamasında düşüş olmuştur (İstanbul; $X_{\text{ön test}}=9,20$ ve $X_{\text{son test}}=7,31$ ve Zonguldak; $X_{\text{ön test}}=8,68$ ve $X_{\text{son test}}=8,19$). En fazla artış Mersin ilinde olmuştur ($X_{\text{ön test}}=10,09$ ve $X_{\text{son test}}=14,64$) Ayrıca ön ve son testte en az başarı gösteren il Bursa’dır ($X_{\text{ön test}}=6,38$ ve $X_{\text{son test}}=6,86$). Ön test ve son testte de en başarılı olan il ise Tekirdağ’dır ($X_{\text{ön test}}=17,63$ ve $X_{\text{son test}}=20,07$).

8.sınıf öğrencilerinde de toplam ortalama dâhil tüm il ortalamalarda çok az da olsa artış olmasına rağmen iki ilin ortalamasında düşüş olmuştur (İzmir; $X_{\text{ön test}}=13,17$ ve $X_{\text{son test}}=10,11$ ve Tekirdağ; $X_{\text{ön test}}=17,38$ ve $X_{\text{son test}}=17,33$). En fazla artış Ağrı ilinde olmuştur ($X_{\text{ön test}}=7,31$ ve $X_{\text{son test}}=11,71$) Ayrıca ön ve son testte en az başarı gösteren il Diyarbakır’dır ($X_{\text{ön test}}=3,43$ ve $X_{\text{son test}}=5,43$). Ön test ve son testte de en başarılı olan il ise Tekirdağ’dır ($X_{\text{ön test}}=17,38$ ve $X_{\text{son test}}=17,33$).

Tablo 4.19’da öğrencilere ait test puanlarının iller arasında istatistiksel olarak herhangi bir ilişkinin belirlenmesi amacıyla 0,05 anlamlılık düzeyi dikkate alınarak oneway anova testi uygulanmıştır. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Tukey testi ile yapılan çoklu karşılaştırma sonucu Tablo 4.19’ da verilmiştir.

Tablo 4.19: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Buldukları İllere Göre, “Cebir Başarı” Son Test Puanları Arasındaki Farklılaşmaya İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Sınıf	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
6	Gruplar arası	889,67	13	68,43	10,55	0,00
	Gruplar İçi	2314,88	357	6,48		
	Toplam	3204,56	370			
7	Gruplar arası	4244,62	13	326,50	14,40	0,00
	Gruplar İçi	7547,12	333	22,66		
	Toplam	11791,74	346			
8	Gruplar arası	3393,07	13	261,00	14,55	0,00
	Gruplar İçi	6169,79	344	17,93		
	Toplam	9562,86	357			

Tablo 4.19'a göre 6.sınıf Cebir Başarı Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 7.sınıf Cebir Başarı Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 8.sınıf Cebir Başarı Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$ olduğundan anlamlı bir fark görülmektedir. Sonuç olarak öğrencilerin cebir başarıları illere göre farklılaşmaktadır.

6.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 10,55 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, cebir başarı son testinden illerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmektedir. ($p<0.05$). Anlamlı fark neredeyse bütün iller arasında iken özellikle Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bulunan illerle diğer iller arasında görülmektedir (bkz Ek 6).

7.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 14,40 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, cebir başarı son testinden illerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmektedir. ($p<0.05$). Anlamlı fark sadece Tekirdağ iliyle tüm iller arasında görülmektedir (bkz Ek 6).

8.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 14,55 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, cebir başarı son testinden illerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmektedir. ($p<0.05$). Anlamlı fark neredeyse bütün iller arasında iken özellikle Tekirdağ ve Diyarbakır illeriyle tüm iller arasında görülmektedir (bkz Ek 6). Sonuç olarak öğrencilerin cebir başarıları buldukları illerden etkilenmektedir.

4.4.1.4. Cebir Başarılarının Matematik Dersi Başarısı Değişkenine Göre Araştırılması

İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarılarının öğrencilerin matematik başarılarına göre farklılaşma durumları bu bölümde incelenmiştir. Öğrenci matematik başarıları için 2010-2011 eğitim-öğretim yılı matematik karne notları dikkate alınmıştır. Bu amaçla Tablo 4.20’de cebir başarılarının farklılaşma durumları ayrıntılı olarak incelenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 4.20: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısı Bazında “Cebir Başarı” Ön Test - Son Test Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Matematik Notu	6.sınıf				7.sınıf				8.sınıf			
	n	Test	\bar{X}	Ss	n	Test	\bar{X}	Ss	n	Test	\bar{X}	Ss
Zayıf (1)	44	Öntest	3,04	0,22	74	Öntest	5,54	0,39	110	Öntest	7,19	0,45
		Sontest	4,43	0,35		Sontest	8,88	0,59		Sontest	8,13	0,48
Geçer (2)	81	Öntest	4,81	0,26	81	Öntest	6,94	0,39	103	Öntest	8,13	0,51
		Sontest	5,23	0,31		Sontest	8,83	0,50		Sontest	9,24	0,46
Orta (3)	95	Öntest	5,36	0,21	93	Öntest	8,81	0,40	74	Öntest	8,67	0,40
		Sontest	6,52	0,26		Sontest	10,13	0,51		Sontest	10,50	0,49
İyi (4)	80	Öntest	6,65	0,23	59	Öntest	12,67	0,56	45	Öntest	11,10	0,53
		Sontest	7,80	0,29		Sontest	13,75	0,71		Sontest	12,09	0,66
Pekiyi (5)	71	Öntest	8,44	0,22	40	Öntest	17,50	0,69	26	Öntest	15,00	0,69
		Sontest	8,83	0,29		Sontest	18,00	0,86		Sontest	16,15	1,04
Toplam	371	Öntest	5,82	0,13	347	Öntest	9,49	0,28	358	Öntest	8,90	0,26
		Sontest	6,71	0,15		Sontest	11,08	0,31		Sontest	10,02	0,27

Tablo 4.20 incelendiğinde herhangi bir grubun ön ve son test ortalamalarında düşüş olduğu görülmemektedir. Karne notu 1’den 5’e doğru arttıkça test ortalamalarının da arttığı görülmektedir. Yenilenen öğretim programı çerçevesinde uygulanan öğretim, matematik başarıları seviyelerinde olumlu etki yapmıştır.

Bunun yanı sıra Tablo 4.20’de örneklem sayıları incelendiğinde 6.sınıfta karne notu zayıf olan öğrencilerin sayısı 8.sınıfa doğru arttığını, karne notu pekiyi olan öğrencilerin sayılarının ise azaldığı görülmektedir. Verilen öğretim programı öğrenci başarısının devam etmesi konusunda yetersiz olduğunu düşündürmüştür.

Tablo 4.20 ‘de öğrencilere ait test puanlarının matematik genel başarılarına göre istatistiksel olarak herhangi bir ilişkinin varlığının ya da yokluğunun belirlenmesi

amacıyla 0,05 anlamlılık düzeyi dikkate alınarak oneway anova testi uygulanmıştır. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırmalar yapılmıştır. Tukey testi ile yapılan çoklu karşılaştırma sonucu Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin buldukları matematik notlarına Göre, “Cebir Başarı” Son Test Puanları Arasındaki Farklılaşmaya İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Sınıf	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
6	Gruplar arası	822,72	4	205,68	31,60	0,00	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5
	Gruplar İçi	2381,83	366	6,50			
	Toplam	3204,56	370				
7	Gruplar arası	3188,61	4	797,15	31,68	0,00	1-4, 1-5, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5, 4-5
	Gruplar İçi	8603,12	342	25,15			
	Toplam	11791,74	346				
8	Gruplar arası	1644,18	4	411,04	18,32	0,00	1-3, 1-4, 1-5, 2-4, 2-5, 3-5, 4-5
	Gruplar İçi	7918,67	353	22,43			
	Toplam	9562,86	357				

Not: Anlamlı Fark sütununda karne notları kullanılmıştır.

Tablo 4.21’ye göre 6.sınıf Cebir Başarı Testi’nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 7.sınıf Cebir Başarı Testi’nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 8.sınıf Cebir Başarı Testi’nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$ olduğundan anlamlı bir fark görülmektedir. Sonuçta öğrencilerin cebir başarıları genel matematik başarılarına göre farklılaşmakta ve ortalamalarla görülen farklılık istatistiksel olarak da anlamlıdır.

6.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 31,60 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, cebir başarı son testinden alınan puanlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). SPSS, matematik notlarına göre üç alt grup oluşturmuştur. Zayıf ile geçer not alanlar, iyi ile pekiyi alanlar ve orta not alanlar olmak üzere grupların oluşmasının sebebi gruplar arası farklılıklar ve grup içi benzerliklerden kaynaklanmaktadır.

7.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 31,68 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, cebir başarı son testinden alınan puanlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). SPSS, matematik notlarına göre üç alt grup oluşturmuştur. Zayıf, geçer ve orta not alanlar, iyi not alanlar

ile pekiyi alanlar olmak üzere grupların oluşmasının sebebi gruplar arası farklılıklar ve grup içi benzerliklerden kaynaklanmaktadır.

8.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 18,32ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, cebir başarı son testinden alınan puanlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). SPSS, matematik notlarına 7.sınıflarda olduğu gibi üç alt gruba ayırmıştır. Zayıf, geçer ve orta not alanlar, iyi not alanlar ile pekiyi alanlar olmak üzere grupların oluşmasının sebebi gruplar arası farklılıklar ve grup içi benzerliklerden kaynaklanmaktadır.

Sonuçta 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarıları matematik başarısına göre başarılı olan öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir. Yani öğrenciler matematik dersinde ne kadar başarılı iseler cebirsel başarıları da o kadar yüksek olmaktadır.

4.4.2.Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Öğrenci Farklılıklarına (Bireysel Özelliklerine) göre Araştırılması

İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin öğrencilerin bireysel özelliklerine göre farklılaşma durumları bu bölümde incelenmiştir. Bu amaçla cebirsel düşünme düzeyleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve Tablo 4.22’de ve Grafik 4.1’de sunulmuştur.

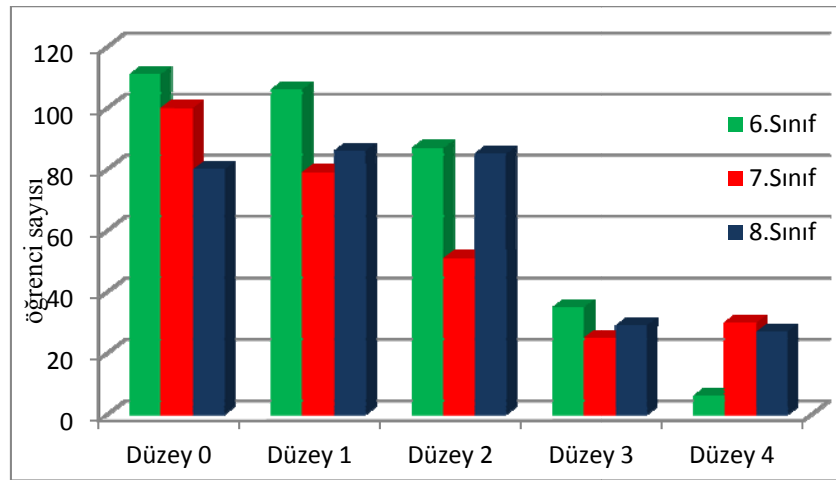
Tablo 4.22: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeyleri

Sınıf	Düzye 0	Düzye 1	Düzye 2	Düzye 3	Düzye 4	Toplam
6.Sınıf	111	106	87	35	6	345
7.Sınıf	100	79	51	25	30	285
8.Sınıf	80	86	85	29	27	307
Toplam	291	271	223	89	63	937

6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinden ortalama aynı sayıda öğrenci 1. düzeyde yer alan 6 sorunun en çok üçünü doğru yanıtladığı için 0. düzey olarak kabul edilmiştir. Bunun yanı sıra sınıf düzeyi arttıkça soruların doğru cevaplanma yüzdelerinde artış beklenirken bu durumun tam tersine bir sonuç meydana gelmiştir. Bunun yanında ise 6. sınıf öğrencilerinin % 1,7’sinin; 7. sınıf öğrencilerinin % 10,5’inin ve 8. sınıf öğrencilerinin

% 8,8'inin 4. düzeyde bulunmaktadır. 4. düzeye 8.sınıf öğrencilerinden 7.sınıf öğrencilerine göre daha fazla ulaşmaları beklenirken öğrenciler aralarında % 1,7'lik fark görülmektedir.

Grafik 4.1: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeyleri



Tablo 4.22 ve grafik 4.1 incelendiğinde öğrencilerin büyük bir kısmının düzey 0, düzey 1 ve düzey 2 de olduğu görülmektedir. Bu düzeylerdeki öğrencilerin çoğu 6.sınıf öğrencisidir. Aynı zamanda 4.düzeyde bulunan öğrencilerin % 9,5'u 6.sınıf, % 47,6'sı 7.sınıf, % 42,8'i 8.sınıf öğrencisidir. Burada 8.sınıf öğrencileri ile 7.sınıf öğrencileri arasındaki fark düşündürücüdür. 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin toplam olarak bakıldığında ise % 6,72'si 4.düzeyde yer almaktadır.

Düzye 3 ve düzey 4'te bulunan 7 ve 8.sınıf öğrencilerin yaklaşık aynı olması öğrencilerin bu yaşlarda soyut düşünmeye ulaştığının bir kanıtı olabilir. Ama düzey 0'daki öğrencilerin % 27,4'ü 8.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Genel olarak bakıldığında ise düzey 0 ve düzey 1'de 8.sınıf öğrencilerinin sayısının az, düzey 3 ve düzey 4'te fazla olması dikkat çekmektedir.

4.4.2.1. Cebirsel Düşünme Düzeyinin Cinsiyet Değişkenine göre Araştırılması

İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılaşma durumları bu bölümde incelenmiştir. Bu amaçla Tablo 4.23'de cebirsel düşünme düzeylerinin farklılaşma durumları ayrıntılı olarak incelenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 4.23: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Farklılaşmalarına İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Sınıf	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
6	Gruplar arası	2,46	1	2,46	2,32	0,12
	Gruplar İçi	363,57	343	1,06		
	Toplam	366,04	344			
7	Gruplar arası	0,00	1	0,00	0,00	1,00
	Gruplar İçi	493,57	283	1,74		
	Toplam	493,57	284			
8	Gruplar arası	1,47	1	1,47	1,00	0,31
	Gruplar İçi	448,84	305	1,47		
	Toplam	450,31	306			

Tablo 4.23 'e göre; 6.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,12 > 0,05$; 7.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=1,0 > 0,05$; 8.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,31 > 0,05$ olduğundan istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. Sonuç olarak öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri cinsiyetlerine göre farklılaşmamıştır.

4.4.2.2. Cebirsel Düşünme Düzeyinin Bölge Değişkenine göre Araştırılması

İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin öğrencilerin buldukları bölgeye göre farklılaşma durumları bu bölümde incelenmiştir. Bu amaçla Tablo 4.24'de cebirsel düşünme düzeylerinin farklılaşma durumları ayrıntılı olarak incelenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 4.24: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Bölge Değişkenine Göre Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Farklılaşmalarına İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Sınıf	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
6	Gruplar arası	33,99	6	5,66	5,76	0,00	M-G; M-E; M-D; A-D
	Gruplar İçi	332,04	338	0,98			
	Toplam	366,04	344				
7	Gruplar arası	70,99	6	11,83	7,78	0,00	M-G; M-E; M-A; M-D; M-K
	Gruplar İçi	422,58	278	1,52			
	Toplam	493,57	284				

	Gruplar arası	32,01	6	5,33	3,82	0,00
8	Gruplar İçi	418,30	300	1,39		K-E; K-D
	Toplam	450,31	306			

Not: Anlamlı Fark sütunu bölgelerin baş harfleriyle kodlanmıştır.

Tablo 4.24'e göre 6.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 7.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 8.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$ olduğundan anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir. Sonuç olarak öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri bölgelere göre farklılaşmaktadır.

6.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 5,76 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, 6.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri testinden bölgelerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). Anlamlı fark, Marmara Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Marmara bölgesi ile Ege Bölgesi, Marmara bölgesi ile Doğu Anadolu Bölgesi; Akdeniz Bölgesi ile arasında Doğu Anadolu Bölgesi arasında olduğu görülmektedir (bkz tablo 4.24).

7.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 7,78 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, 7.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri testinden bölgelerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). Anlamlı fark, Marmara Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi hariç diğer bölgelerle arasında anlamlı farklar olduğu görülmektedir (bkz tablo 4.24).

8.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 3,82 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri testinden bölgelerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). Anlamlı fark, Karadeniz Bölgesi ile Ege Bölgesi, Karadeniz Bölgesi ile Doğu Anadolu Bölgesi arasında olduğu görülmektedir (bkz tablo 4.24).

4.4.2.3. Cebirsel Düşünme Düzeyinin İl Değişkenine göre Araştırılması

İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin öğrencilerin yaşadıkları illere göre farklılaşma durumları bu bölümde incelenmiştir. Bu amaçla

Tablo 4.25.'de cebirsel düşünme düzeylerinin farklılaşma durumları ayrıntılı olarak incelenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 4.25: 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin İl Değişkenine Göre Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Farklılaşmalarına İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Sınıf	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
6	Gruplar arası	73,10	13	5,62	6,35	0,00	T-K, T-İz, T-Mu, T-Ağ, T-Ma, T-Si, T-An, T-Sa, T-Z, T-B, T-İst, Me-Si, Me-Mu, Me-Ma
	Gruplar İçi	292,94	331	0,88			
	Toplam	366,04	344				
7	Gruplar arası	186,60	13	14,35	12,67	0,00	T-K, T-Me, T-İz, T-Mu, T-Ağ, T-Ma, T-D, T-Si, T-An, T-Sa, T-Z, T-B, T-İst, D-S
	Gruplar İçi	306,97	271	1,13			
	Toplam	493,57	284				
8	Gruplar arası	119,73	13	9,21	8,16	0,00	T-K, T-İz, T-Mu, T-Ağ, T-Ma, T-D, T-Si, T-An, T-Z, T-B, T-İst, B-Sa, İst-Me, İst-Sa, Si-Sa, D-Sa, İz-Me, İz-Sa, Mu-Sa, Me-Ma, K-Sa, Sa-Ağ, Ma-Sa, Z-Sa
	Gruplar İçi	330,58	293	1,12			
	Toplam	450,31	306				

Not: Anlamlı Fark sütununda illerin baş harfleri kullanılmıştır.

Tablo 4.25'e göre 6.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 7.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 8.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$ olduğundan anlamlı bir fark görülmektedir. Sonuç olarak öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri yaşadıkları illere göre farklılaşmaktadır. İllere göre oluşan farklılıklar bölgeler bazında oluşan farklılaşmayı açıklamaktadır.

4.4.2.4. Cebirsel Düşünme Düzeyinin Matematik Başarısı Değişkenine göre Araştırılması

İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin öğrencilerin genel matematik başarılarına göre farklılaşma durumları bu bölümde incelenmiştir. Öğrencilerin genel matematik başarıları iki dönemin ortalaması olan yıl sonu notu olarak alınmıştır. Bu amaçla Tablo 4.26'da cebirsel düşünme düzeylerinin farklılaşma durumları ayrıntılı olarak incelenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 4.26 : 6, 7 ve 8.sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısı Değişkenine Göre Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Farklılaşmalarına İlişkin One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Sınıf	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
6	Gruplar arası	97,51	4	24,37	30,86	0,00	1-3; 1-4; 1-5; 2-3; 2-4; 2-5; 3-5; 4-5
	Gruplar İçi	268,52	340	0,79			
	Toplam	366,04	344				
7	Gruplar arası	132,12	4	33,03	25,58	0,00	1-4; 1-5; 2-4; 2-5; 3-4; 3-5; 4-5
	Gruplar İçi	361,45	280	1,29			
	Toplam	493,57	284				
8	Gruplar arası	97,68	4	24,42	20,91	0,00	1-2; 1-3; 1-4; 1-5; 2-4; 2-5; 3-5
	Gruplar İçi	352,63	302	1,16			
	Toplam	450,31	306				

Not: Anlamlı Fark sütununda karne notları kullanılmıştır.

Tablo 4.26'a göre 6.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 7.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$; 8.sınıf Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi'nin anlamlılık değeri $p=0,00<0,05$ olduğundan anlamlı bir fark görülmektedir. Sonuç olarak öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri matematik başarılarına göre farklılaşmaktadır.

6.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 30,86 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, 6.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). Anlamlı fark, karne notu zayıf olan öğrencilerle karne notu orta, iyi ve pekiyi olan öğrenciler; karne notu geçer olan öğrencilerle karne notu orta, iyi ve pekiyi olan öğrenciler; karne notu orta olan öğrencilerle karne notu pekiyi olan öğrenciler; karne notu iyi olan öğrencilerle karne notu pekiyi olan öğrenciler arasında olduğu görülmektedir (bkz tablo 4.26).

7.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 25,58 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, 7.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). Anlamlı fark, karne notu zayıf olan öğrencilerle karne notu iyi ve pekiyi olan öğrenciler, karne notu geçer olan öğrencilerle karne notu iyi ve pekiyi olan öğrenciler, karne notu orta olan öğrencilerle karne notu iyi ve pekiyi olan öğrenciler; karne notu iyi

olan öğrencilerle karne notu pekiyi olan öğrenciler arasında olduğu görülmektedir (bkz tablo 4.26).

8.sınıf One-Way ANOVA testi sonuçlarına bakarsak F ve p değerleri sırasıyla 20,91 ve 0,00 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). Anlamlı fark, karne notu zayıf olan öğrencilerle diğer tüm öğrenciler, karne notu geçer olan öğrencilerle karne notu iyi ve pekiyi olan öğrenciler, karne notu orta olan öğrencilerle karne notu iyi ve pekiyi olan öğrenciler, karne notu iyi olan öğrencilerle karne notu pekiyi olan öğrenciler arasında olduğu görülmektedir (bkz tablo 4.26).

BÖLÜM V: SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, detaylı olarak önceki bölümlerde ifade edilen bulgulara odaklanılarak elde edilen sonuçlar ortaya konmuş, bu sonuçlar ilgili alan yazın ve araştırmalar ışığında tartışılmış ve sonuçlarla ilgili öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç Ve Tartışma

Son yıllarda dünya çapında yapılan TIMSS ve PISA sınavlarına katılan ülkemizin başarı sıralaması düşüktür (EARGED, 2003; 2005). Bu sonuçların ardından ülkemiz matematik programında değişikliklere gidilmiş, bu değişikliklerde de, NCTM'in 2000 yılında yayımladığı Prensipler ve Standartlar'a uygun matematik programları incelenerek, ülkemizin matematik dersi programı yeniden düzenlenmiştir.

Yapılandırmacı anlayışın temel alındığı yeni programda öğrenci merkezli etkinlikler büyük yer tutmaktadır. Program öğrenci merkezli olmasına karşın maalesef çoğunlukla bunun uygulanmadığı görülmektedir (Aktaran: Palabıyık, 2010). Bu nedenle, değişikliklerin üzerinden yaklaşık yedi sekiz yıl geçmesine karşın, programın istenen düzeye ulaştığını söylemek güçtür. Bu duruma, eski anlayışa uygun yetişmiş öğretmenlerin yeniliğe açık olmamaları, okulların fiziksel şartlarının uygun olmaması, materyal eksiklikleri gibi birçok etken neden olmaktadır.

Araştırma sonuçları dört alt başlıkta ifade edilmiştir. Birinci alt başlıkta, yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarısına etkisi ile ilgili sonuçlar ifade edilmiştir. İkinci alt başlıkta ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin eski ve yeni program sorularındaki cebir başarıları, üçüncü alt başlıkta ise ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarısı ve cebirsel düşünme düzeyleri arasında ilişki tartışılmıştır. Bu iki başlıkta ayrıca sınıflar arası farklılıklarda dikkate alınarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonuçlarının sunulduğu dördüncü alt başlıkta ise, ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerin cebirsel başarısına ve cebirsel düşünme düzeylerine etkisinin öğrencilerin bireysel özelliklerine göre değişimleriyle ilgili sonuçlar sunulmuştur. Bu alt

başlıkta öğrencilerin cinsiyetleri, buldukları bölge ve illeri, öğrencilerin matematik başarıları dikkate alınmıştır.

5.1.1. İlköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarısına etkisi

Araştırmanın ilk araştırma problemi olarak ele alınan “Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin öğrencilerin cebir başarısına etkisi var mıdır?” sorusuyla ilgili sonuçlar bu bölümde sunulmuştur. Sonuçlar, ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin “Cebir Başarı Testi”ne öğretim öncesi ve öğretim sonrasında verdikleri cevaplardan elde edilen verilerden oluşturulmuştur.

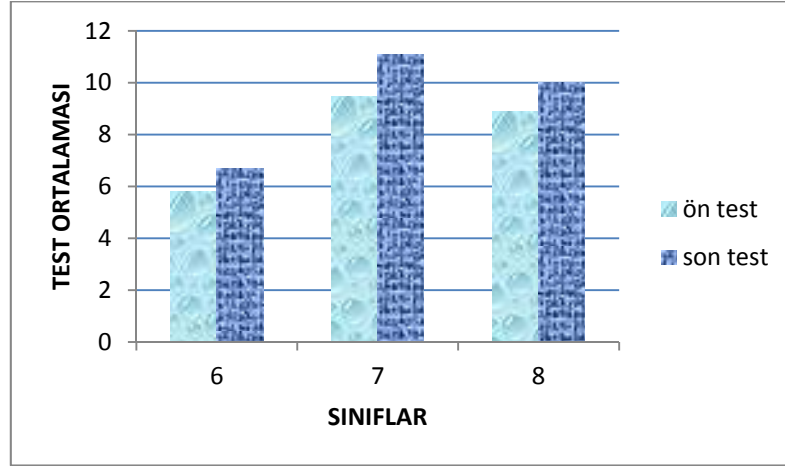
Öğrencilerin ön test-son test sonuçlarına göre, “Cebir Başarı Testi” ortalamaları farkı ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarılarını artırdığını göstermiştir. Ön test ve son test arasında oluşan artış yönlü bu farkın istatistiksel açıdan da anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçla Şişman’ın (2007) yüksek lisans tez çalışmasından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir. Bu çalışmada ilköğretim 8. sınıf matematik dersinde yapılandırıcı yaklaşıma göre işlenen “Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler “ konusunun öğretiminin öğrencilerin başarısına arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bunun yanında Yalvaç (2010)’ın yüksek lisans tez çalışmasından elde edilen sonuçlar birbirleriyle paralellik göstermemektedir. Yalvaç’a (2010) göre ilköğretim 7.sınıf öğrencilerine uygulanan öğretim sonucunda cebirsel ifadeler ve bir bilinmeyenli denklemler konusunda ön test ve son test arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Cebirsel ifadeler ve bir bilinmeyenli denklemler konularındaki kavramları tam anlayamadıkları görülmektedir.

Bunun yanında her sınıf seviyesinde ön ve son test arasındaki kolerasyona bakılınca ön test puanı yüksek olan öğrencinin son test puanı da yüksek, ön test puanı düşük olan öğrencinin son test puanının da düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Grafik 5.1’de 6.sınıf öğrencilerinin 12 madde üzerinden, 7.sınıf öğrencilerinin 25 madde üzerinden, 8.sınıf öğrencilerinin 23 madde üzerinden hesaplanan ön test-son test ortalamaları verilmiştir.

Grafik 5.1 : 6, 7 ve 8.Sınıf Öğrencilerinin “Cebir Başarı Testi”nden Aldıkları Ön Test-Son Test Puanlarının Ortalamaları



Grafik 5.1 incelendiğinde ortalamalarda son test lehine anlamlı bir artış olsa da 25 maddelik 7.sınıf cebir başarı testinde ortalama 10 madde olması öğrencilerin cebir öğrenme alanı konularını tam anlayamadıklarını göstermektedir. Yalvaç (2010)’ın yüksek lisans tez çalışmasından elde edilen bulgulara göre de başarısı en düşük olan konular; cebirsel ifadeler ve rasyonel sayılardır. Öğrencilerin cebirsel ifadeler ve rasyonel sayılar konularındaki kavramları ve matematiksel işlem yapma becerisini tam anlayamadıkları görülmektedir.

Yeni programda öğrenci öğrenmesinden sorumlu olan, araştırarak bilgiye ulaşan, matematik öğrenirken, fiziksel ve zihinsel olarak aktif olan, düşünen, soru soran, sorgulayan, kendini en iyi şekilde ifade eden, kendi problemlerini kuran ve çözen, teknolojiyi verimli kullanan, matematiği seven ve matematikte kendine güvenen, ekip çalışması ve öz yönetim becerilerini kazanmış birey olması amaçlanmıştır. Öğretmen ise öğrencilerinin öğrenmelerini sağlamakla sorumlu olan, düşündüren, sorgulatan, soru sorduran, tartıştıran, dinleyen, yönlendiren, rehberlik yapan, etkinlik üreten, çeşitli ölçme araçlarıyla öğrencisini farklı boyutlarda değerlendiren birey konumundadır (Bulut, 2006). Programın böyle bir vizyona sahip olması öğrencilerin tüm ders ve konularda olduğu gibi cebir alanında da başarılarına olumlu etki yapmıştır.

- Araştırmanın birinci alt problemi ile ilgili analizler sonucuna göre, ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarıları öğretim öncesi ve sonrasına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretim öğrencilerin cebir başarılarına olumlu etki yapmıştır.

5.1.2. İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin eski ve yeni program sorularındaki cebir başarıları

Araştırmanın ikinci araştırma problemi olarak ele alınan “Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde sorulan sorulardaki öğrencilerin cebir başarıları, geleneksel ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde sorulan sorulardaki öğrencilerin cebir başarısına göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuyla ilgili sonuçlar bu bölümde sunulmuştur. Sonuçlar, ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin öğretim sonrası “Cebir Başarı Testi”ne verdikleri cevaplardan elde edilen verilerden oluşturulmuştur. Eski program hedef-davranışlarına uygun sorular ayırt edilip yeni program kazanımlarına uygun hazırlanan tüm maddeler yüzde değerleri kullanılarak incelenmesi yapılmıştır.

Verilere göre ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin eski programdaki cebir başarıları ile yeni programdaki cebir başarılarının paralel olduğunu göstermektedir. Hatta 7.sınıf test ortalamalarının aynı değerler olup anlamlı fark oluşmadığı görülmektedir. Tüm sınıf seviyelerin için test puanları arasındaki kolerasyona ve belirlilik katsayısına bakıldığında eski programa ait sorulardan yüksek puan alan öğrencinin yeni programa göre hazırlanan testten yüksek puan aldığı söylenebilir.

Yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretim sonucunda öğrencilerinin eski programa göre sorulan sorulardaki cebir başarısına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bağımlı gruplar t-testine göre yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programının eski programın hedef-davranışlarının kazanılmasını da olumlu yönde etkilediğidir. 6, 7 ve 8.sınıf öğrencileri daha çok ezbere dayanan klasik geleneksel cebir sorularını cevaplandırmada yenilenen matematik programı çerçevesinde olumlu yönde yol kat etmişlerdir.

5.1.3. İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile cebir başarıları arasındaki ilişki

Araştırmanın üçüncü araştırma problem olarak ele alınan “İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile cebir başarıları son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?” sorusuyla ilgili sonuçlar bu bölümde sunulmuştur. Sonuçlar, ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin öğretim sonrası “Cebir Başarı Testi”ne ve

“Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi”ne verdikleri cevaplardan elde edilen verilerden oluşturulmuştur.

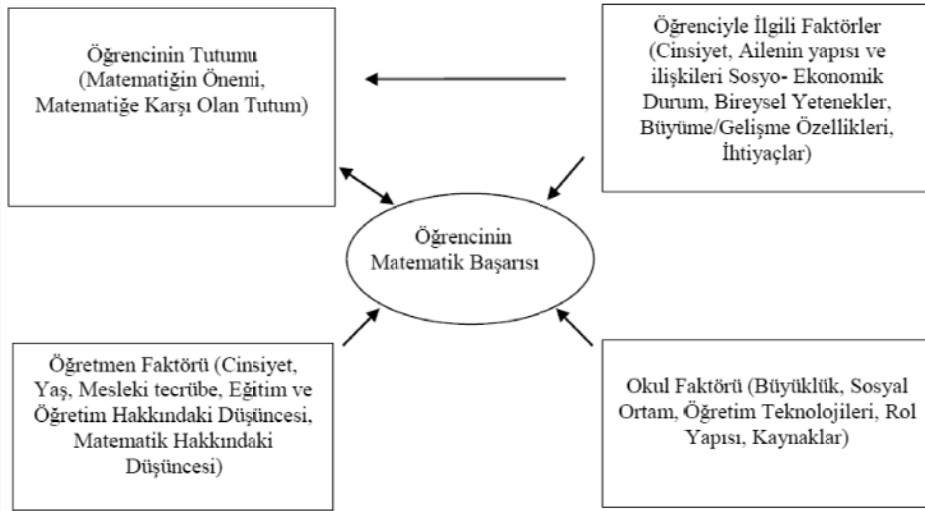
Tüm sınıf seviyelerinde Cebir Başarı Son Testi ile Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi arasında anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Bu veriler ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarıları arttıkça, cebirsel düşünme düzeyinin de arttığını göstermektedir.

- Araştırmanın üçüncü alt problemi ile ilgili analizler sonucuna göre, ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebir başarıları arttıkça, cebirsel düşünme düzeyi de artmaktadır.

5.1.4. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir başarıları ve cebirsel düşünme düzeylerinin öğrencilerin bireysel özelliklerine göre farklılıkları

Araştırmanın dördüncü araştırma problem olarak ele alınan “İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir başarı son test puanları ve cebirsel düşünme düzeyleri öğrencilerin bireysel özelliklerine göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuyla ilgili sonuçlar bu bölümde sunulmuştur. Sonuçlar, ilköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin öğretim sonrası “Cebir Başarı Testi”ne ve “Cebirsel Düşünme Düzeyi Testi”ne verdikleri cevaplardan elde edilen verilerden oluşturulmuştur. Bireysel farklılık olarak öğrencilerin cinsiyetleri, buldukları bölge ve illeri, öğrencilerin matematik başarıları ve sınıf seviyeleri dikkate alınmıştır.

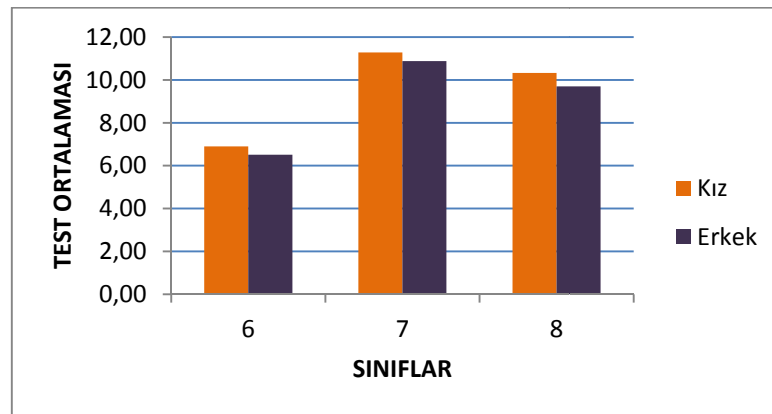
Öğrencilerin başarılı olmaları ya da başarısızlıkları çeşitli sebeplere dayanmaktadır. Fidan’a (1986) göre, çocuğun başarısını etkileyen nedenler rahatsızlık, psikolojik sorunlar, sosyal çevre, okula uyumsuzluk ve okulda uygulanan öğretim programı gibi sayılabilir. Ayrıca okulun fiziki yapısı, araç-gereçlerin yeterli sayıda ve nitelikli olması da bir yandan öğrenmeyi kolaylaştırırken diğer yandan da öğrencilerin okul ve derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir (Fidan ve Erden, 1992) Thomson ve arkadaşları (2003) öğrencinin matematik başarısını belirleyen temel faktörleri Şekil 5.1 ile göstermişlerdir.



Şekil 5.1: Öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen faktörler

- Araştırmanın dördüncü alt problemi ile ilgili analizler sonucuna göre;
 - İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Başka bir deyişle kız öğrencilerin cebir başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri erkek öğrencilerin cebir başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri ile benzerlik göstermektedir.

Grafik 5.2: Kız ve Erkek Öğrencilerin “Cebir Başarı Testi”nden Aldıkları Son Test Puanlarının Ortalamaları



Grafik 5.2'ye bakıldığında kız ve erkek öğrencilerin ortalamaları arasında çok fark olmamasına rağmen grup ortalamaları göz önüne alındığında kız öğrencilerin ortalamalarının erkek öğrencilerin ortalamalarından yüksek olduğu gözden kaçmamalıdır. Her ne kadar bu fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmasa da, kız

öğrenciler lehine bir farkın çıkması kız öğrencilerin daha başarılı oldukları bir sonuç olarak yorumlanabilir. Aynı zamanda her iki grupta da öğrenci başarı puan ortalamasının düşük olduğu, tam öğrenme anlamında genel başarının sağlanamadığı göze çarpmaktadır. Bu sonuç Yenilmez ve Teke (2008) ile Ersoy ve Erbaş (2003)'ın çalışması ile elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

1990'lı yıllardan bu yana yapılan araştırmalar, cinsiyet değişkeninin çalışmalar üzerinde çok küçük bir rol oynadığını (Osborne, 2003), Gürkan ve Gökçe (2000) çalışmalarında cinsiyetin önemli bir fark yaratan değişken olmadığını belirten bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Cebir öğretiminin cebirsel düşünme düzeylerinin değişimi üzerinde cinsiyet faktörünün bir etkisinin olmadığı Çağdaşer (2008)'in ve Akkaya'nın (2006) yüksek lisans tez çalışması ile elde edilen sonuçlarda da görülmektedir. Çağdaşer'e (2008) göre cinsiyet faktörü cebirsel düşünme düzeyleri üzerinde etkili olmamıştır. Ancak bu sonuçlar PISA sonuçlarıyla örtüşmemektedir. 2003-2006 PISA sonuçlarının cinsiyet değişkeni açısından değerlendirilmesinde matematik alanında erkek öğrencilerin puanları kız öğrencilerinin puanlarından 2003 yılında 15, 2006 yılında ise 6 puan yüksektir (Aktaran: Sarier, 2010).

- İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri buldukları bölgeye göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Diğer bölgelerle arasındaki farklılığın en yüksek olduğu bölgeler Doğu Anadolu Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesidir. Bunun sebebi iki bölgede başarının genel olarak düşük olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Bu sonuç Sarier'in(2010) çalışması ve Koçberber ve Kazancı (2010)'ın çalışması ile elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Sarier (2010)'e göre bölge başarı sırası yıldan yıla değişmemekle birlikte en başarılı iki bölge (Marmara ve Ege) ile en düşük düzeyde başarılı olan iki bölge (Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu) arasında farkın daha da arttığı MEB'in düzenlediği sınavlarda görülmektedir.

- İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri buldukları ile (okula) göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Bu sonuçla Yalvaç (2010)'ın yüksek lisans tez çalışması ile elde edilen sonuçlar birbirleriyle paralellik göstermektedir. Yalvaç'a (2010) göre okullar arasındaki başarı farklılığı çeşitli sebeplerden kaynaklanabilmektedir.

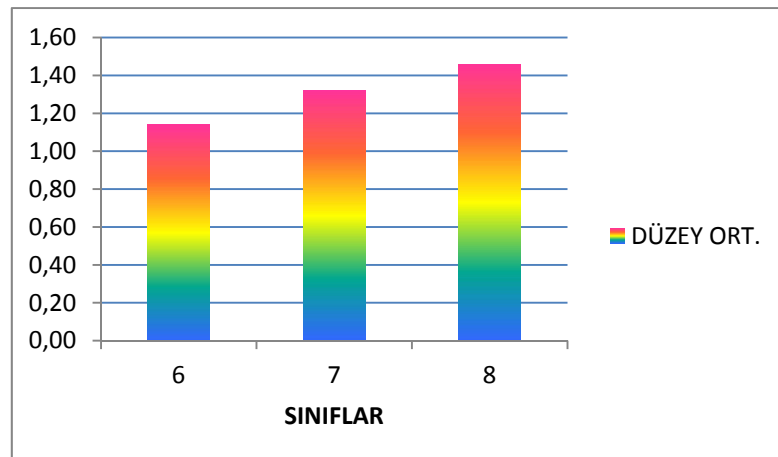
- İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri genel matematik başarılarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Karne notu 1'den 5'e doğru arttıkça cebirsel başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri de artmaktadır. Bir başka deyişle öğrencilerin matematik ve cebir başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

Yüksek başarılı öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri üzerindeki etkisi daha yüksektir ve yüksek başarılı öğrenciler, düşük başarılı öğrencilere göre daha yüksek cebirsel düşünme düzeyine sahiptir. Bu sonuçla Çağdaşer (2008)'in yüksek lisans tez çalışması ile Yenilmez ve Teke (2008)'nin çalışmasından elde edilen sonuçlar birbirleriyle paralellik göstermektedir. Çağdaşer'e (2008) göre ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinden yüksek başarılı öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri düşük başarılı göre daha yüksektir.

Cebir alt konu alanı matematiğin tamamından ayrı bir parça olarak düşünülemez. Dolayısıyla matematik dersinde başarılı olan öğrencilerin cebir alt konu alanında daha çok gelişim göstermeleri şaşırtıcı değildir.

- İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin cebirsel başarıları ve cebirsel düşünme düzeyleri sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Sınıf seviyesinin artması cebirsel düşünme düzeyini olumlu etkilemektedir.

Grafik 5.3: İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ortalamaları



Grafik 5.3’de görüldüğü üzere ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri Düzey-1 olarak görülmektedir. 8.sınıf öğrencilerinin ortalamalarının da Düzey-1 olması cebirsel anlamda öğrencilerin konu ve düşünme bazında eksik olduklarını göstermektedir. Bunun yanında ise 6. sınıf öğrencilerinin % 1,7’sinin, 7. sınıf öğrencilerinin % 10,5’inin ve 8. sınıf öğrencilerinin % 8,8’inin 4. düzeyde bulunmaktadır. 4. düzeye 8.sınıf öğrencilerinden 7.sınıf öğrencilerine göre daha fazla ulaşmaları beklenirken öğrenciler aralarında % 1,7’lik fark görülmektedir.

Bu sonuca benzer bir sonuca Hart (1998) 1000 kişi ile gerçekleştirdiği çalışma ile ulaşmıştır. Yapılan çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin % 1,7’sinin, 7. sınıf öğrencilerinin % 10,5’inin ve 8. sınıf öğrencilerinin % 8,25’inin 4. düzeyde bulunmaktadır. 4. düzeye 8.sınıf öğrencilerinden 7.sınıf öğrencilerine göre daha fazla ulaşmaları beklenirken öğrenciler aralarında % 2,25’lik farkın olması şaşırtıcı bir sonuçtur. Hart, bu sonucun nedeni olarak 6.sınıf öğrencilerinin genellenmiş aritmetik bilgisi eksikliğini göstermektedir. Bunun yanında 7.sınıf öğrencilerinin cebir bilgisi ve deneyimlerini kullanmaktan çok yaşlarının gerektirdiği bilişsel gelişimlerine uygun olarak davrandıkları gözlenmektedir. 7.sınıf öğrencileri ise kendilerine harfli ifadelerin öğretilmeye başlanması ile bilgi ve deneyimlerindeki karmaşa öğrencilerin soruların yanıtlanmasında hataya düştüklerini göstermektedir.

Dikkartın ve Uyangör (2007) yaptıkları bir çalışmada 7 ve 8.sınıflar arasındaki düzey değişimleri arasında büyük farklılıklar olmamasına rağmen 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin düzey değişimlerinde oldukça açık bir farklılık gözlemlemişlerdir.

Düzey 1 ve düzey 2 de yer alan öğrencilere bilinmeyen kavramı üzerinde yapılacak çalışmalarla öğrencilerin bu soruları çözmesi sağlanabilir. Bunun yanı sıra bir öğrencinin 3 ve 4. düzeyde yer alan soruları çözebilme becerisini edinebilmesi için, öğrencinin bilinmeyenleri, bazı durumlarda genelleştirilmiş ifade veya sayı olarak görmeleri gerekmektedir. Harfin bir nesne olarak düşünülmemesi öğrencinin cebir sorularının mantığını kazanmasını sağlayacaktır. 0 ve 1. düzeyde bulunan bazı öğrenciler ise harfi anlamlandıramamaktadırlar. Bu durum öğrenciyi kavram yanılgılarına götürebilir. Ayrıca birbirinden farklı sorularda yer alan harfli ifadelerin değerinin tüm sorularda aynı olacağını iddia eden ve harfi nesne olarak düşünen

öğrencilere de rastlanmıştır. Bu durumun öğretmen tarafından farkına varılması öğrenciyi doğru yönlendirmek açısından son derece önemlidir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde, araştırma problemleri çerçevesinde elde edilen bulgular dikkate alınarak, çözüme yönelik öneriler ortaya konarak, “Uygulayıcılara Yönelik Öneriler” ve “Araştırmacılara Yönelik Öneriler” olmak üzere iki bölümde ele alınmıştır.

5.2.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

- Cebir öğretiminde, aritmetikten cebire geçiş aşamasında öğrencilerin oluşturdukları kavram yanlışlarının ve yanlış anlamaların tespit edilip düzeltilmesine önem verilmelidir.
- İlköğretim matematik dersi öğretim programının sınıflarda doğru bir şekilde uygulanabilmesi için üniversitelerin eğitim fakültelerinde eğitim görmekte olan öğretmen adaylarına ve hâli hazırda görevde bulunan öğretmenlere ayrıntılı eğitim verilmelidir.
- Cebirle ilgili ilkeler, sayılardaki ilişkileri ve bilinmeyen bir niceliğin, denklemleri çözüme ve formülü değerlendirmede bir harf olarak nasıl gösterilebildiğinin anlaşılması olabilir. Öğrencilere genelleştirmeyi betimleme ve denklemleri kurma amacıyla cebirin dilini nasıl kullanacakları öğretilmelidir. Simgeleme anlayışları geliştikçe, öğrencilere simgesel ifadeleri nasıl düzenleyecekleri ve çalışma yapacakları öğretilmelidir.
- Testte çok az yapılan ya da hiç yapılamayan soru maddeleri incelendiğinde gerçek hayatla ilişkilendirilemeyen cebir konularının öğretiminde materyalle birlikte konunun öğretimine ait süre arttırılmalıdır.
- Cebir konuları öğretilirken her öğrencinin bireysel ve bölgesel farklılıkları göz önüne alınarak çok yönlü bir öğretim planı hazırlanmalıdır.
- Öğretmenler, sadece ders kitaplarını takip etme anlayışından uzaklaşmalı ve öğretim planı her öğrencinin aktif katılımını sağlayacak şekilde hazırlanmalıdır.
- Bölgeler arası farklılığı en aza indirmek için tüm bölge ve illerde eğitim olanakları eşit hale getirilip, tüm bireylere en üst basamağa kadar eğitim hakkı sağlanmalı, her

bireyin kendi yetenek ve potansiyelinin tamamından yararlanabilmesi için etkin eğitim politikaları geliştirilmelidir.

- Özellikle en düşük düzeyde başarılı iki bölge (Doğu Anadolu- Güney Doğu Anadolu) Türkiye'nin ulusal ve uluslar arası sınav ortalamalarını oldukça olumsuz etkilemektedir. Bu bağlamda bu bölgelerde öncelikli olarak gerekli tedbirlerin alınması oldukça önemlidir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- İlköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin öğrencilerin cebir başarısını etkisini daha kapsamlı bir şekilde ortaya koymak amacıyla, ilköğretimin birinci kademesinden itibaren araştırmalar yapılabilir.
- İlköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyine etkisini daha kapsamlı bir şekilde ortaya koymak amacıyla farklı yıllarda aynı öğrenciler üzerinde araştırmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada sadece matematiğin cebir alt öğrenme dalı ile ilgili araştırma yapılmıştır. İlköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesinde yapılan öğretimin öğrencilerin diğer öğrenme alanlarındaki başarısına etkisini araştırmaya yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Farklı sınıf seviyelerinde benzer araştırmalar yapılarak aynı sonuçlara ulaşıp ulaşılamayacağı araştırılabilir.
- İlköğretim öğrencilerinin daha farklı bireysel özelliklerinin cebir başarısı ve cebirsel düşünme düzeyi üzerindeki etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akkaya, R. (2006). *İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Karşılaştıkları Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Yaklaşımın Etkililiği*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Bolu
- Aksu, H. H. (2008). Öğretmenlerin Yeni İlköğretim Matematik Programına İlişkin Görüşleri, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(8).
- Altun, T. ve Şahin, M. (2009). Değişen İlköğretim Programının Sınıf Öğretmenleri Üzerindeki Psikolojik Etkilerinin İncelenmesi Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 15–32.
- Ardahan, A. (1990). Matematik Öğretimi, *Selçuk Üniversitesi Eğ. Fakültesi Dergisi*, 4.
- Arzerello, F., Bazzini, L. ve Chiappini, G. (1993). Cognitive Processes in Algebraic Thinking: Towards a Theoretical Framework, California, 1, 138-145.
- Babadoğan, C., Olkun, S. (2006). Program Development Models and Reform in Turkish Primary School Mathematics Curriculum, *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/defaude.htm>, adresinden 22 Aralık 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Baki, A. ve Gökçek T. (2005). Comparison of the development of elementary mathematics curriculum studies in Turkey and the U.S.A. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 5(2), 579-588.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*, 3. Baskı, Trabzon: Derya.
- Bernardo, A. ve Okagaki, L. (1994). Roles of symbolic knowledge and problem-information context in solving word problems. *Journal of Educational Psychology*, 86, 212-220.
- Bernardz, N., Kieran, C., Lee, L. (1996). *Approaches to Algebra*. Netherlands: Kluwer Academic Publication.
- Beydoğan, H. Ö. (1998). Okullarda Ölçme ve Değerlendirme, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi.
- Booth, L.R. (1988). Children's difficulties in beginning algebra. In A. F. Coxford. *The Ideas of Algebra, K-12*, Reston, VA: NCTM. 20–32.
- Bulut, İ. (2006). *Yeni İlköğretim Birinci Kademe Programlarının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Ens., Elazığ.
- Cates, Janie M. Bt.(2000). Making Algebra Accessible to All Students: An Important Issue for All Mathematics Teachers, *The Journal of the University of South Carolina Upstate School of Education*, 2(12), 110-113
- Cooper, T. J., Boulton-Lewis, G., Athew, B., Willss, L. ve Mutch, S. (1997). The transition arithmetic to algebra: Initial understandings of equals, operations and variable. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 21(2), 89-96.

- Çağdaşer, B.T. (2008). *Cebir Öğrenme Alanının Yapılandırmacı Yaklaşımla Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Etkisi*, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Ens. Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Çakmak, M. (2000). İlköğretimde Matematik Öğretimi ve Aktif Öğrenme Teknikleri, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara.
- Cates, Janie M. Bt.(2000). Making Algebra Accessible to All Students: An Important Issue for All Mathematics Teachers, *The Journal of the University of South Carolina Upstate School of Education*, 2:12, 110- 113
- Çelik, D., (2007). *Öğretmen Adaylarının Cebirsel Düşünme Becerilerinin Analitik İncelenmesi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çepni, S. (2009). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. (Genişletilmiş IV. Baskı). Trabzon, 45-217.
- Çınar, O., Teyfur, E. ve Teyfur, M. (2006). İlköğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerinin Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 47-64.
- Çıngı, H., Kadılar,C. ve Koçberber,G. (2008). Türkiye genelinde ilk ve ortaöğretim olanaklarının incelenmesi ve belirlenen aksaklıklara çözüm önerilerinin getirilmesi. (TÜBİTAK Proje Raporu. Proje No. 106K077). Ankara: Sosyal ve Beşeri Bilimler.
- Çoban, A. (2002). Matematik Dersinin İlköğretim Programları ve Liselere Giriş Sınavları Açısından Değerlendirilmesi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Cooper, T. J., Boulton□Lewis, G., Athew, B., Willss, L. ve Mutch, S. (1997). The transition arithmetic to algebra: Initial understandings of equals, operations and variable. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 21(2), 89-96.
- Davidenko, S. (1997). Builiding The Concept Of Function From Students, Everday Activites, *The Mathematics Teacher*, 90(2), 144-149.
- Dede, Y. (2004). Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Denklem Olarak Yazarken Kullandıkları Stratejilerin Belirlenmesi. 19.10.2011 tarihinde <http://www.matder.org.tr> adresinden alınmıştır.
- Dede, Y. (2005) I.Dereceden Denklemlerin Yorumlanması: Eğ. Fak. 1.Sınıf Öğrencileri Üzerine Bir Çalışma, *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 29(2), 197-205.
- Dede,Y., Yalın, H. ve Ergün, Z. (2002) İlköğretim 8.sınıf Öğrencilerinin Değişken Kavramının Öğrenimindeki Hataları Ve Kavram Yanılgıları, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ,Ankara.
- Demirel, Ö. (2004). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme (7. Basım), Ankara: Pegema.
- Dikkartın, F.T. ve Uyangör S.M. (2007). İlköğretim 6.7.8. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma, 1. İlköğretim Kongresi.

- Dinç Artut, P. ve Bal, P. (2006). Eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği matematik ders programının öğrenciler açısından değerlendirilmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 25(4).
- Dindyal, J. (2003). Algebraic Thinking in Geometry at High School Level, Doktora Tezi, Illinois State Universty.
- Driscoll, M. (1999), *Fostering Algebraic Thinking: A Guide for Teachers, Grades 6-10*, Portsmouth, NH: Heinemann.
- EARGED, (1996). İlköğretim (5+3) matematik programı değerlendirme raporu: Ankara.
- Erbaş, A. K. ve Ersoy, Y. (2003). Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencisinin Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri, *İlköğretim Online Dergisi*, 18-39.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Erg.(2005). Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu, <http://www.erg.sabanciuniv.edu/> adresinden 17 Ocak 2012 tarihinde edinilmiştir.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik ilköğretim programındaki yenilikler I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *Elementary Education Online*, 5(1).
- Ertürk, S. (1972). Eğitimde program geliştirme. Ankara: Yelkenetepe.
- Falkner, K., Levi, L. ve Carpenter, T. (1999). Children's understanding of equality: A foundation for algebra. *Teaching Children Mathematics*, December, 232-236.
- Fer, S. (2000). Modüler program yaklaşımı ve bir öneri. *Milli Eğitim Dergisi*, 147.
- Fidan, N. (1986). Okulda öğrenme ve öğretim. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Fidan, N. ve Erden M. (1992). Eğitime giriş. Ankara: Feryal Matbaacılık.
- Filloy, E. ve Rojana, T. (1989). Solving equations: The transition from arithmetic to algebra. *For the Learning of Mathematics*, 9(2), 19-25
- Gallardo, S. ve Rojano, T. (1987). Common difficulties in the learning of algebra by children displaying low and medium pre-algebraic proficiency levels, In L. Bergeron, N. Herscovics, & C. Kieran (Eds.), *Proceedings of the 11th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 2*, 301-307, Montreal, Canada: Program Committee.
- Gizir, S. (2008). Örgütsel Değişim Sürecinde Örgüt Kültürü Ve Örgütsel Öğrenme, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 182-196.
- Göker, L. (1997). Matematik Tarihi ve Türk-İslam Matematikçilerinin Yeri, İstanbul: MEB.
- Gömleksiz, M.N. ve Bulut, İ. (2007). An Evaluation of the New Primary School Mathematics Curriculum in Practice, *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7(1), 81-94

- Greenes, C. ve Findell, C. (1999). National Council of Teachers Of Mathematics 1999 Year Book; Developing Mathematics Reasoning in Grades K-12 ed by Lee V. Stiff, Frances R, Curcio, 127-137, NCTM, Reston.
- Greenes, C. ve Findell, C. (1998). Algebra Puzzles and Problems (Grade 7), Mountain View, CA: Creative Publications.
- Güler, D. S. (2003). 4-5 ve 6 yaş okul öncesi eğitim programlarının değerlendirilmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(3).
- Gülpek, P. (2006). *İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Gelişimleri*, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Güngör, C. ve Yılmaz, B. Eğitimde ölçme ve değerlendirme <http://www.egitim.com/egitimciler/0753/0753.1/0753.egitimdeolcmevedegerlendirme.asp>. adresinden 17 Temmuz 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Gürkan, T. ve Gökçe, E. (2000). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları, IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi Bildiri Kitabı, 6-8 Eylül: 188-192
- Hart, K. (Ed.),(1998). Children's Understanding of Mathematics: 11-16. London: John Murray.
- Herbert, K. ve Brown, R. (1997). Patterns as Tools for Algebraic Reasoning, *Teaching Children Mathematics*, 3, 340-344.
- Hersovics, N. ve Linchevski, L. (1994). A Cognitive gap between arithmetic and algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 27(1), 59-78.
- Hewitt, D. (1998). Approaching Aritmetics Algebraically, *Mathematical Teacher*, 169, 19-29.
- Kabael, T. ve Tanışlı, D. (2010). Cebirsel Düşünme Sürecinde Örüntüden Fonksiyona Öğretim, *İlköğretim Online Dergisi*, 9(1), 213-228.
- Kaput, J. (1998). Transformin Algebra from an Engine of Inequity to an Engine of Mathematical Power by ‘Algebrafying’ the K-12 Curriculum. In *The Nature and Role of Algebra in the K-14 Curriculum: Proceedings of a National Symposium*, Washington D.C., May 27-28.
- Kaput, James J. (1999). Teaching and Learning A New Algebra With Understanding, In Fennema E. And Romberg T.A (eds.), *Mathematics Classrooms That Promote Understanding*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah New Jersey, 133-155.
- Karaçay, T. (1985). Orta Öğretim Kurumlarında Matematik Öğretimi ve Sorunları, *Türk Eğitim Derneği*, 13-14 Haziran.
- Karip, E. (2005). İlköğretim 1-5. Sınıf Programları Tanıtım El Kitabı, Ankara: Devlet Kitapları
- Kasapçopur, A., Çakır, M., Norşenli, F. ve Halay, D. (2010). Ortaöğretime Geçiş Sisteminde Sbs ve Yeni Bir Model, Ankara.
- Katz, V. J. (1997). Algebra and its Teaching: An Historical Survey, *Journal of Mathematical Behavior*, 16(1), 25-38.
- Kıroğlu, K. (2006). Yeni İlköğretim Programları (1 – 5. Sınıflar), Ankara.

- Kieran, C. (1989). The Early Learning of Algebra: A structural perspective. In S. Wagner ve C. Kieran (Eds.). *Research Issues in the Learning and Teaching of Algebra* (33-56). Reston, VA: NCTM.
- Kieran, C. (1992). The Learning and Teaching of School Algebra (390-419), Ed: D. Grouws, *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Macmillan Publishing Company, Newyork.
- Kieran, C. ve Chalouh, L. (1993). Prealgebra: the Transition from Arithmetic to Algebra, Editör: Douglas T. Owens, In *Research ideas for the Classroom: Middle Grades Mathematics*, Reston, VA: NCTM, 179-198.
- Koçberber, G. ve Kazancı, L. (2010). İlköğretim Olanaklarındaki Farklılıkların İncelenmesinde Yeni Bir Yaklaşım, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38.
- Kriegler, S. (2004). Just What is Algebraic Thinking?, <http://www.math.ucla.edu/7Ekriegler/pub/algebrat.html>, 23 Eylül 2011. NCTM, 2000, *Principles and Standards for School Mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics, Reston.
- Linchevski, L. ve Herscovics, N. (1994). Cognitive obstacles in pre-algebra *Proceedings of the 18th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 176- 183, Lisbon, Portugal: Program Committee.
- Linchevski, L. ve Herscovics, N. (1996). Crossing the cognitive gap between arithmetic and algebra: operating on the unknown in the context of equations. *Educational Studies in Mathematics*, 30, 38–65.
- Macgregor, Mollie & Stacey, K. (1996). Students Understanding Of Algebraic Notation: 11-15. *Educational Studies in Mathematics*. 33,1-19.
- Macgregory, M. & Stacey, K. (1999). A Flying Start to Algebra, *Teaching Children Mathematics*, 6(2).
- Malara, N. ve Navarra, G. (2003). ArAl Project: Arithmetic pathways towards favouring prealgebraic thinking. Bologna, Italy: Pitagora Editrice.
- Mason, J. (1996). Expressing generality and roots of algebra. In N. Bednarz, C. Kieran, ve L. Lee (Eds.). *Approaches to Algebra* (65–111). London: Kluwer Academic Publishers.
- MEB, (2005a-b). İlköğretim okulu matematik dersi öğretim programı, Ankara.
- MEB, (2006). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Program ve Kılavuzu, Ankara.
- MEB, (2007). Milli eğitim istatistikleri örgün eğitim 2006-2007, Ankara.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Foy, P. (2008). TIMSS 2007 International mathematics report: findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- NCTM, (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*, Reston.
- NCTM. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*, Reston.

- NCTM, (2000). Principles and Standards for School Mathematics, National Council of Teachers of Mathematics Pub., Reston.
- Osborne, J. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Palabıyık, U. (2010). *Örüntü Temelli Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Becerileri Ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Perso, T. (1992). Using Diagnostic Teaching to Overcome Misconceptions in Algebra, The Mathematical Association of Western Australia.
- Sarıer, Y. (2010). Ahi Evran Ün., *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 107-129.
- Sfard, A. (1995). The development of algebra, *Journal of Mathematical Behavior*, 14, 15-39.
- Sfard, A. ve Linchevski, L., (1994). The Gain and the Pitfalls of Reification-The Case of Algebra, *Educational Studies in Mathematics*, 26, 191-228.
- Sharma, M.C. (1987). Information For Teachers And Parents of Children with Learning Problems in Mathematics, 102.
- Slavit, D. (1999). The Role of Operation Sense in Transitions From Arithmetics to Algebraic Thought, *Educational Studies in Mathematics*, 37, 251-274.
- Sfard, A. (1995). The Development of Algebra, Historical and Psychological Perspectives. *Journal Of Mathematical Behavior*, 14, 15-39.
- Sutherland, R. ve Rojana, T. (1993). A Spreadsheet approach to solving algebra problems. *Journal of Mathematical Behaviour*, 12(4), 351-383.
- Şişman, M. (2007). *İlköğretim 8. sınıf matematik dersi "çarpanlara ayırma ve özdeşlikler" konusunun yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Şişman, M. ve Taşdemir, İ. (2008). Türk Eğitim Sistemi, Pegem Akademi, Ankara.
- Thomson, S., Lokan, J., Lamb S., & Ainley, J. (2003). Lessons from the third international mathematics and science study. TIMSS Australia Monograph Series, Australian Council for Educational Research.
- Turgut, M. F. (1990). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Saydam Matbaası.
- Umay, A., Akkus, O. ve Paksu, A.D. (2006). Matematik Dersi 1-5.Sınıf Öğretim Programının NCTM Prensipleri ve Standartlarına Göre İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 198-211.
- Usiskin, Z. (1988). Conceptions of School Algebra and Uses of Variables. Weston.
- Usiskin, Z. (1999a). Conception of School Algebra and Uses of Variables (7-13), Ed: B. Moses, Algebraic Thinking, Grades 9-12: Readings from NCTM's School Based Journals and Other Publications, Reston.

- Usiskin, Z. (1999b). Why is Algebra Important to Learn (22-30), Ed: B. Moses, Algebraic Thinking, Grades 9-12: Readings from NCTM's School Based Journals and Other Publications, Reston.
- Van Amerom, B., A. (2002). Reinvention of Early Algebra: Developmental research on the transition from arithmetic to algebra. Unpublished doctoral dissertation, University of Utrecht, The Netherlands.
- Vance, J., (1998). Number Operations from an Algebraic Perspective, Teaching Children Mathematics, 4, 282-285.
- Wagner, S. (1983). What are these things called variables? Mathematics Teacher, October, 474-478.
- Warren, E. (2003). The Role of Arithmetic Structure in the Transition from Arithmetic to Algebra, Mathematics Education Research Journal, 15(2), 122-137.
- Weaver, J. H. (2004). Matematik Kaşifi, Çeviren: Bilge Sıpal Barış Akalın, İstanbul: Güncel.
- Witzel, B. S., Mercer, C. D., ve Miller, M. D. (2003). An Investigation of an Explicit Instruction Model, learning Disabilities Research&Practice, Teaching Algebra to Students with Learning Difficulties, 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
- Yalvaç, E. (2010). *İlköğretim İkinci Kademe Matematik Programına Yönelik Etkinliklerin Bazı Cebir Konularının Öğretimi Üzerindeki Etkileri*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Yaman, H., Toluk, Z. ve Oklun, S. (2003). İlköğretim Öğrencileri Eşit işaretini Nasıl Algılamaktadırlar? *Hacettepe Üniversitesi Eğ. Fakültesi Dergisi*, 24,142-151.
- Yapıcı, M. ve Leblebiciler, N. H. (2007). Öğretmenlerin yeni ilköğretim programına ilişkin görüşleri. *Elementary Education Online*, 6(3), 480-490.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, C. (2000). Matematiksel Düşünme, 3. Basım, İstanbul: Remzi.
- Zazkis, R. & Liljedahl, P. (2002). Generalization of Patterns: The Tension Between Algebraic Thinking and Algebraic Notation, Educational Studies in Mathematics, 49, 379-402.

EKLER**EK 1: CEBİR BAŞARI TESTİ (6. SINIF)****EK 2: CEBİR BAŞARI TESTİ (7. SINIF)****EK 3: CEBİR BAŞARI TESTİ (8. SINIF)****EK 4: CEBİRSEL DÜŞÜNME DÜZEYLERİ TESTİ (CDDT)****EK 5: UYGULAMA İZİN BELGELERİ****EK 6: ONE-WAY ANOVA TESTİ SONUÇLARINA GÖRE
ANLAMLI FARK BULUNAN İLLER****EK 7: KORELASYON TABLOLARI**

EK 1: CEBİR BAŞARI TESTİ (6. SINIF)

AD-SOYAD:

KARNE NOTU:

CİNSİYET: () Kız () Erkek

CEBİR BAŞARI TESTİ (6. SINIF)

Değerli öğrenciler;

Bütün soruları dikkatlice okuyup samimiyetinizle cevaplayınız. Süreniz 30 dakikadır.

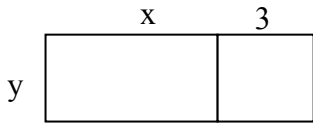
Katılımınızdan ve ilginizden dolayı teşekkür ederim.

Matematik Öğretmeni
Ebru YAPRAK CEYHAN

1) Ebru'nun ceketlerinin sayısı Serpil'in ceketlerinin sayısından 3 fazladır. Ebru'nun ceketlerinin sayısı "n" ise, n sayısına göre Serpil'in kaç tane ceketini vardır?

- A) $3 - n$ B) $n + 3$ C) $n - 3$ D) $3n$

2)



Yukarıdaki dikdörtgensel bölgenin alanını belirten ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $xy + 3y$ B) $xy + 3$
C) $3x + y$ D) $3x + 3y$

3) Lale'nin bir haftada okuduğu dergi sayısı ■ şekliyle gösterilmektedir. Buna göre Lale'nin 6 haftada okuduğu dergi sayısı aşağıdakilerden hangisi ile gösterilebilir?

- A) $6 + \blacksquare$ B) $6 \times \blacksquare$
C) $\blacksquare + 6$ D) $(\blacksquare + \blacksquare) \times 6$

4) Aşağıdakilerden hangisi y^3 ifadesine eşittir?

- A) $y + y + y$ B) $y \cdot y \cdot y$ C) $3y$ D) $y^2 + y$

5) $x=2$ ise $\frac{7x+4}{5x-4}$ ifadesinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{10}{6}$ B) 3 C) $\frac{13}{3}$ D) 4

6) $3 \cdot (x + 5) = 30$ ise x 'in değeri kaçtır?

- A) 5 B) 15 C) 22 D) 85

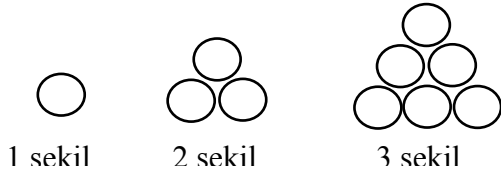
7) $x = 3$ ise $3x$ ifadesinin eğiti nedir?

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

8) 4 katı 48 olan sayının $\frac{1}{3}$ ' ü kaçtır?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16

9)



Yukarıda verilen örüntü devam ettirildiğinde örüntünün 7. şeklinde kaç çember bulunur?

- A) 18 B) 24 C) 28 D) 36

10) m pozitif bir sayı olduğuna göre $m + m + m + m$ ifadesinin değeri nedir?

- A) $m+4$ B) $4m$ C) m^4 D) $\frac{m}{4}$

11) 2, 6, 22, 86, ... örüntüsünde 5. sayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 42 B) 68 C) 162 D) 342

12) ○△○○△△○○○△△△

Yukarıda verilen modelin eşdeğer örüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) ★□★□★★□□★★□□
B) □★□□★□□□★□□□□
C) ★□★★□□★★★□□□
D) □□★★□★□□★★□★

EK 2: CEBİR BAŞARI TESTİ (7. SINIF)

AD-SOYAD:

KARNE NOTU:

CİNSİYET: () Kız () Erkek

CEBİR BAŞARI TESTİ

Değerli öğrenciler,

Bütün soruları dikkatlice okuyup samimiyetinizle cevaplayınız.

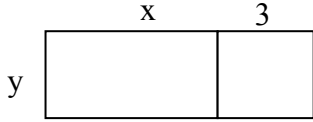
Süreniz 40 dakikadır. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederim.

Matematik Öğretmeni
Ebru YAPRAK CEYHAN

1) Ebru'nun ceketlerinin sayısı Serpil'in ceketlerinin sayısından 3 fazladır. Ebru'nun ceketlerinin sayısı "n" ise, n sayısına göre Serpil'in kaç tane ceketi vardır?

- A) $3 - n$ B) $n + 3$ C) $n - 3$ D) $3n$

2)



Yukarıdaki dikdörtgensel bölgenin alanını belirten ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $xy + 3y$ B) $xy + 3$
C) $3x + y$ D) $3x + 3y$

3) ■, Lale'nin bir haftada okuduğu dergi sayısını göstermektedir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi Lale'nin 6 haftada okuduğu dergi sayısını göstermektedir?

- A) $6 + \blacksquare$ B) $6 \times \blacksquare$
C) $\blacksquare + 6$ D) $(\blacksquare + \blacksquare) \times 6$

4) Aşağıdakilerden hangisi y^3 ifadesine eşittir?

- A) $y + y + y$ B) $y.y.y$ C) $3y$ D) $y^2 + y$

5) $x=2$ ise $\frac{7x+4}{5x-4}$ ifadesinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{10}{6}$ B) 3 C) $\frac{13}{3}$ D) 4

6) $3(x + 5) = 30$ ise x 'in değeri kaçtır?

- A) 5 B) 15 C) 22 D) 85

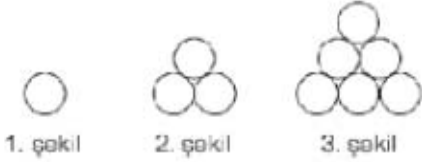
7) $x = -3$ ise $-3x$ ifadesinin eşiti nedir?

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

8) m ; pozitif bir sayı olduğuna göre $m + m + m + m$ ifadesinin değeri nedir?

- A) $m+4$ B) $4m$ C) m^4 D) $\frac{m}{4}$

9)



Yukarıda verilen örüntü devam ettirildiğinde örüntünün 7. Şeklinde kaç çember bulunur?

- A) 18 B) 24 C) 28 D) 36

10) ○△○○△△○○○○△△△

Yukarıda verilen modelin eşdeğer örüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) ★□★□★★□□★★□□
B) □★□□★□□□★□□□□
C) ★□★★□□★★★□□□
D) □□★★□★□□★★★□★

11) 4 katı 48 olan sayının $\frac{1}{3}$ ' ü kaçtır?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16

12) $4x - x + 7y - 2y$ ifadesi hangisine eşittir?

- A) 9 B) $9xy$ C) $4+5y$ D) $3x+5y$

13) Aşağıdakilerden hangisi $2(x+y) - (2x-y)$ ifadesine eşittir?

- A) $3y$ B) y C) $4x+3y$ D) $4x+2y$

14) $2a^2x \cdot 3a$ işleminin sonucu hangisidir?

- A) $5a^2$ B) $5a^3$ C) $6a^2$ D) $6a^3$

15) a, b, c birbirinden farklı rasyonel sayılar olduğuna göre, hangisi doğrudur?

- A) $a - b = b - a$ B) $a(b - c) = b(c - a)$
C) $b - c = c - b$ D) $ab = ba$

16) $P = LV$ eşitliğine göre, $P = 12$ ve $L = 3$ ise ' V ' kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 15 D) 100

17) $8x - 12 = 4x + 16$ ifadesine göre denklemi sağlayan değer kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) 1 C) 4 D) 7

18) Murat toplamı 81 olan üç ardışık tamsayı bulmak istiyor ve şöyle bir eşitlik yazıyor.

$$(a - 1) + a + (a + 1) = 81$$

Buna göre “a” için ne söylenebilir?

- A) Üç tam sayının en küçüğüdür.
- B) Üç tam sayının en büyüğüdür.
- C) Ortadaki tam sayıdır.
- D) Üç tam sayının en küçüğü ile en büyüğü arasındaki farktır.

19) Aşağıdaki tabloda bir okulun 6. ve 7. Sınıflarının öğrenci sayıları verilmiştir.

Sınıf	Öğrenci Sayısı	
6	40	■ ■ ■ ■ ■
7	64	?

Tabloda bulunan şekiller belli sayıda öğrenciyi temsil ettiğine göre 7. sınıf öğrenci sayısı kaç kareden oluşmaktadır?

- A) 4
- B) 4,5
- C) 5
- D) 5,5

20) İki kutuda toplam 54 kg elma vardır. İkinci kutu, birinci kutudan 12 kg daha ağır ise birinci kutunun ağırlığı kaç kg'dır?

- A) 21
- B) 24
- C) 33
- D) 42

21) 103 sayısı, kuralı verilen aşağıdaki sayı örüntülerinden hangisinin herhangi bir adımında yer almaz?

- A) $2n + 1$
- B) $2n + 2$
- C) $n + 2$
- D) $n + 1$

22) x tane 5 sayısının çarpımı kaçtır?

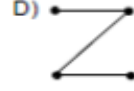
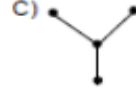
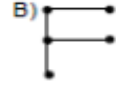
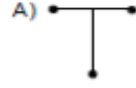
- A) $5x$
- B) x^5
- C) 5^x
- D) 25

23) Aşağıdaki adımlar izlendiğinde koordinat düzleminde hangi harf oluşur?

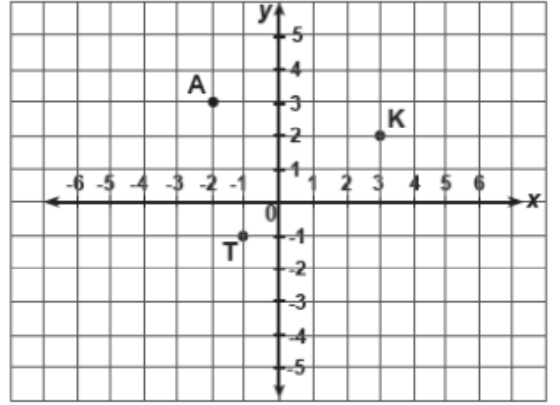
1. adım: Uç noktaları A(3,1) ve B(3,-1) olan doğru parçasını çiziniz.

2. adım: C(4,3) noktasının A noktası ile birleştiriniz.

3. adım: D(2,3) noktasını A noktası ile birleştiriniz.



24)



Koordinat düzleminde çizilecek bir paralelkenarın köşe noktalarından üçü şekilde işaretlenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi, bu paralelkenarın dördüncü köşesinin koordinatları olabilir?

- A) (-6,0)
- B) (2,5)
- C) (0,4)
- D) (3,-2)

25)

$$1 \times 1 = 1$$

$$11 \times 11 = 121$$

$$111 \times 111 = 12321$$

$$1111 \times 1111 = 1234321$$

....

Yukarıdaki örüntüye göre, 11111111×11111111 işleminin sonucu kaç basamaklı bir sayıdır?

- A) 13
- B) 14
- C) 15
- D) 16

EK 3: CEBİR BAŞARI TESTİ (8. SINIF)

AD-SOYAD:

KARNE NOTU:

CİNSİYET: () Kız () Erkek

CEBİR BAŞARI TESTİ

Değerli öğrenciler,

Bütün soruları dikkatlice okuyup samimiyetinizle cevaplayınız.

Süreniz 40 dakikadır. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederim.

Matematik Öğretmeni
Ebru YAPRAK CEYHAN

1) a, b, c birbirinden farklı rasyonel sayılar olduğuna göre, hangisi doğrudur?

- A) $a - b = b - a$ B) $a(b - c) = b(c - a)$
C) $b - c = c - b$ D) $ab = ba$

2) $P = LV$ eşitliğine göre, $P = 12$ ve $L = 3$ ise 'V' kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 15 D) 100

3) $8x - 12 = 4x + 16$ ifadesine göre denklemi sağlayan değer kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) 1 C) 4 D) 7

4) Murat, toplamı 81 olan üç ardışık tamsayı bulmak istiyor ve şöyle bir eşitlik yazıyor.

$$(a - 1) + a + (a + 1) = 81$$

Buna göre "a" için ne söylenebilir?

- A) Üç tam sayının en küçüğüdür.
B) Üç tam sayının en büyüğüdür.
C) Ortadaki tam sayıdır.
D) Üç tam sayının en küçüğü ile en büyüğü arasındaki farktır.

5) Aşağıdaki tabloda bir okulun 6.ve 7. sınıflarının öğrenci sayıları verilmiştir.

Sınıf	Öğrenci Sayısı	
6	40	■■■▲
7	64	?

Tabloda bulunan şekiller belli sayıda öğrenciyi temsil ettiğine göre 7. sınıf öğrenci sayısı kaç kareden oluşmaktadır?

- A) 4 B) 4,5 C) 5 D) 5,5

6) İki kutuda toplam 54 kg elma vardır. İkinci kutu, birinci kutudan 12 kg daha ağır ise birinci kutunun ağırlığı kaç kg'dır?

- A) 21 B) 33 C) 42 D) 24

7) 103 sayısı, kuralı verilen aşağıdaki sayı örüntülerinden hangisinin herhangi bir adımında yer almaz?

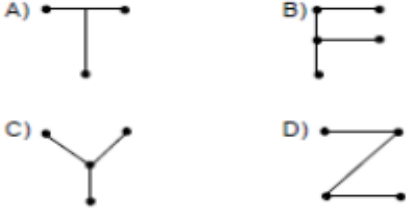
- A) $2n + 1$ B) $2n + 2$ C) $n + 2$ D) $n + 1$

8) Bir asansör, en fazla 850 kg yük taşıyabilmektedir. 42 kg'lık kutuları üst kata çıkaracak olan bir işçinin kendisinde 82 kg olduğuna göre beraberinde taşıyabileceği kutuların sayısı aşağıdaki eşitsizliklerden hangisiyle bulunabilir?

- A) $82x + 42 \leq 850$ B) $82 + 42x \leq 850$
C) $850 - 42x \leq 82$ D) $850 - 82x \leq 42$

9) Aşağıdaki adımlar izlendiğinde koordinat düzleminde hangi harf oluşur?

- 1.adım: Uç noktaları A(3,1) ve B(3,-1) olan doğru parçasını çiziniz.
- 2.adım: C(4,3) noktasının A noktası ile birleştiriniz.
- 3.adım: D(2,3) noktasını A noktası ile birleştiriniz.



10) x tane 5 sayısının çarpımı kaçtır?

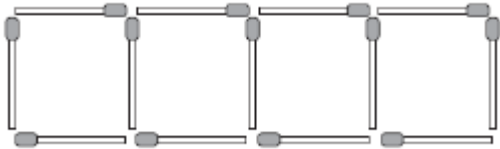
- A) 5x B) x^5 C) 5^x D) 25

11) $1 \times 1 = 1$
 $11 \times 11 = 121$
 $111 \times 111 = 12321$
 $1111 \times 1111 = 1234321$
....

Yukarıdaki örüntüye göre, 11111111×11111111 işleminin sonucu kaç basamaklı bir sayıdır?

- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16

12)



Şekildeki 4 kareyi yapmak için 13 kibrit çöpü kullanılmıştır. 24 kare yapmak için kaç kibrit çöpü kullanılmalıdır?

- A) 33 B) 73 C) 93 D) 78

13) 2,7,12,17,... dizisi beşer beşer, 3,10,17,24,31, ... dizisi yedişer yedişer artmaktadır. İki dizide de ilk ortak olan sayı 17 olduğuna göre ikinci ortak sayı ne olur?

- A)52 B)17 C)31 D)42

14) Bir sınıfta yapılacak etkinlik için öğrenciler, sayıları x ve y olan iki gruba ayrılıyor. Öğretmen her öğrenciye, grubundaki öğrenci sayısı kadar şeker dağıtıyor. Gruplardaki öğrenci sayıları farkı ile şeker sayılarının farkını kullanarak sınıf mevcudunu hesaplamak için aşağıdaki hangi özdeşlikten yararlanılmalıdır?

- A) $(x - y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$
B) $(2x - y)^2 = 4x^2 - 4xy + y^2$
C) $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$
D) $x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$

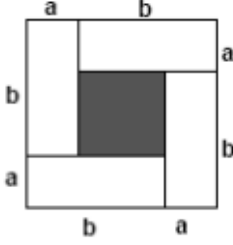
15) $\frac{x+2}{3} - \frac{x-2}{6} = 1$ denkleminin tam sayılardaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) \emptyset B) $\{-6\}$ C) $\{0\}$ D) $\{4\}$

16) $3x + 2y = 14$ ve $2x + 3y = 11$ ise $x - y$ kaçtır?

- A) 3 B) 2 C) -2 D) -3

17) Kısa kenarının uzunluğu a , uzun kenarının uzunluğu b olan eş dikdörtgensel bölgeler şekildeki gibi birleştiriliyor. Şekildeki taralı bölgenin alanını aşağıdakilerden hangisi ifade eder?

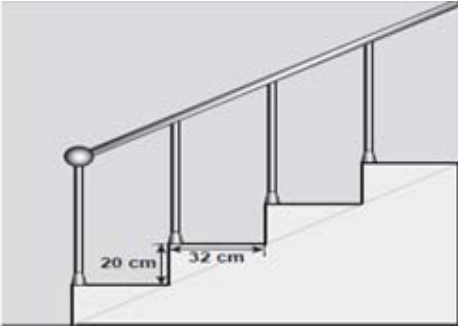


- A) $b^2 - 2ba + a^2$ B) $b^2 + 2ba + a^2$
C) $b^2 - 4ba + 4a^2$ D) $a^2 + ab + b^2$

18) $\frac{x}{3} > 8$ ifadesi hangisine denktir?

- A) $x < 5$ B) $x < 24$ C) $x > 24$ D) $x > \frac{8}{3}$

19)



Şekildeki merdivenin basamaklarının yüksekliği 20 cm, derinliği 32 cm'dir. Bu merdivenin eğimi kaçtır?

- A) $\frac{5}{8}$ B) $\frac{5}{6}$ C) $\frac{6}{5}$ D) $\frac{8}{5}$

20) “Ayşe, kumbarasına her gün 1 TL ya da 5 TL atıyor. 26 gün sonra kumbarada 50 TL biriktiğine göre, Ayşe kumbarasına kaç gün 1 TL atmıştır?” probleminin çözümünde kullanılabilir doğrusal denklem sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x + y = 26$ B) $x + y = 50$
 $x + 5y = 50$ $x + 5y = 26$

C) $x + y = 26$ D) $x + y = 50$
 $5y - x = 50$ $5y - x = 26$

21)

x	1	2	3	4	5
y	1	3	5	7	9

Yukarıdaki çizelge x ve y arasındaki ilişkiyi göstermektedir. x ile y arasındaki ilişkiyi gösteren denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = x + 4$ B) $y = x + 1$ C) $y = 2x - 1$ D) $y = 3x - 2$

22) $\frac{(x^2 - 1) \cdot (x^2 + 2x)}{x \cdot (x^2 + 3x + 2)}$ ifadesinin sadeleşmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{x-1}{x}$ B) $\frac{x+2}{2}$ C) $x - 1$ D) $x + 2$

23) Aşağıda denklemleri verilen doğrulardan hangisinin eğimi diğerlerinden farklıdır?

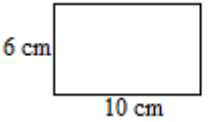
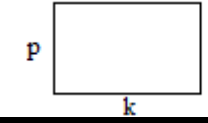
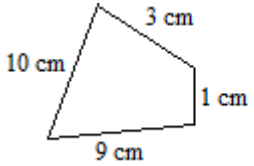
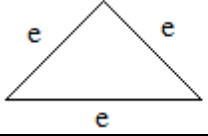
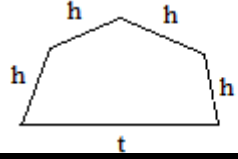
- A) $y = 2x + 5$
B) $y + 2x = -1$
C) $2y + 4x = 10$
D) $-2x = y + 6$

EK 4: CEBİRSEL DÜŞÜNME DÜZEYLERİ TESTİ

Adı, Soyadı:.....

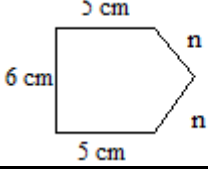

Sınıfı:.....

Cevaplarınızı soruların yanındaki boşluklara kısaca açıklayınız.

	Sorular...	...Cevaplar
1	$2n$ veya $n+2$; hangisi daha büyüktür?	
2	$3n$ 'i 3 ile bölüp sonucu ifade ediniz.	
3	$3n$ 'e 4 ekleyip sonucu ifade ediniz.	
4	$n+5$ 'i 4 ile çarpıp sonucu ifade ediniz.	
5	$a+b = 43$, $a+b+2 = ?$	
6	Bir beşgenin kaç köşegeni vardır?	
7	k kenarı olan bir şeklin kaç köşegeni vardır?	
8	$e + f = 8$ ise $e + f + g = ?$	
9	$a + 5 = 8$ ise $a = ?$	
10	 Alan =?	
11	 Alan =?	
12	 Çevre =?	
13	 Çevre =?	
14	 Çevre =?	

Adı, Soyadı:.....

Sınıfı:.....

15		
16	<p>Kenar sayısı p olan şeklin her bir kenarının uzunluğu 2 br ise çevresi kaç br 'dir?</p> 	
17	$u = v + 3$ ve $v = 1$ ise $u = ?$	
18	$m = 3n + 1$ ve $n = 4$ ise $m = ?$	
19	$2a + 5a = ?$	
20	$2a + 5b = ?$	
21	$2a + 5b + a = ?$	
22	$3a - b + a = ?$	
23	$(a - b) + b = ?$	
24	$r = s + t$, $r + s + t = 30$ ise $r = ?$	
25	$c + d = 10$ ve $c < d$ ise $c = ?$	
26	<p>$L + M + N = L + P + N$ ifadesi ne zaman doğrudur?</p> <p>a. Her zaman b. Bazen (Ne zaman) c. Hiçbir zaman</p>	
27	<p>Bir kırtasiyede satılan mavi kalemlerin her biri 5 YTL, kırmızı kalemlerin her biri 6 YTL'dir. Bir miktar mavi, bir miktar kırmızı kalem aldığımda toplam 90 YTL'ye mal olmaktadır. "b" aldığım mavi kalemlerin sayısı, "r" ise aldığım kırmızı kalemlerin sayısı olarak düşünüldüğünde b ve r hakkında ne yazabiliriz?</p>	

EK 5: UYGULAMA İZİN BELGELERİ

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

Sayı : B.08.0.EGD.0.05.00.00.605.99- 607/2888
Konu : Araştırma İzni

13/07/2011

MARMARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

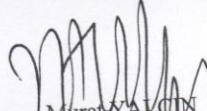
- İlgi : a) 27.05.2011 tarih ve B.30.02.MAR.0.45.00.00/2733 sayılı yazı,
b) 12.07.2011 tarihli Araştırma Değerlendirme Komisyon Kararı,
c) 28.02.2007 tarih ve B.08.0.EGD.0.33.05.311-311/1084 sayılı Makam Onayı ile Uygulamaya Konulan "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Ebru Yaprak'ın "İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı Çerçevesinde Yapılan Öğretimin Öğrencilerin Cebir Başarısı ve Cebirsel Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Etkisi" konulu araştırmasında kullanılacak veri toplama araçlarını Malatya, Ağrı, Diyarbakır, Siirt, Samsun, Zonguldak, İzmir, Muğla, Ankara, Mersin, Kahramanmaraş, Tekirdağ, İstanbul, Bursa, Manisa, Mersin illerindeki ilköğretim okullarında öğretim gören altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerine uygulama izni talebi incelenmiştir.

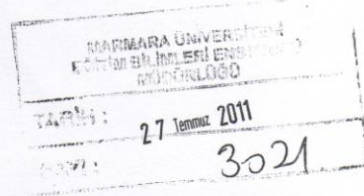
Üniversiteniz tarafından kabul edilerek onaylı bir örneği Bakanlığımızda muhafaza edilen 10 sayfa 87 sorudan oluşan veri toplama araçlarını adı geçen illerdeki ilköğretim okullarında öğretim gören altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

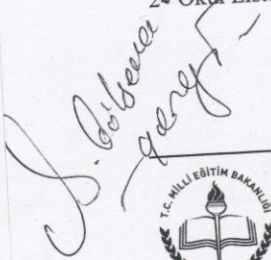
İlgi (c) Yönergenin 5. Maddesinin (o) bendi uyarınca teslim tutanağının imzalanarak araştırmanın bitiminde sonuç raporunun iki örneğinin Bakanlığımıza gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Murat YALÇIN
Bakan a.
Daire Başkanı

EK :
1- Veri Toplama Aracı (1 Adet-10 Sayfa)
2- Okul Listesi




garef



GMK. Bulvarı No:109
06570 Maltepe/ANKARA
Tel : 0 312 230 36 44
Faks : 0 312 231 62 05
earged@meb.gov.tr | earged.meb.gov.tr

DANISMA
444 0 632
HATTI

www.egitimdestek.meb.gov.tr

EGİTİM
%100
DESTEK

www.haydikizilarsokulu.meb.gov.tr



www.bilgisayarligitimdestek.org

	Okul İsmi	Bölge	İl	İlçe	Köy	Uyg. Öğrenci Sayısı*
1	Topraktepe İ.O.	Doğu Anadolu	Malatya	Doğanşehir	Topraktepe	36+25+36
2	Fatih Sultan Mehmet İ.O.	Doğu Anadolu	Ağrı			30+30+30
3	Meydankoy Şehit Astegmen Mehmet Bozkuş İ.O.	Güneydoğu Anadolu	Diyarbakır	Dicle	Meydan	30+30+30
4	Ertuğrul Gazi İ.O.	Güneydoğu Anadolu	Siirt	Kurtalan		30+30+30
5	Mehmetpaşa İ.O.	Karadeniz	Samsun	Vezirköprü		27+38+20
6	Kargalar İ.O.	Karadeniz	Zonguldak		Kargalar	24+30+30
7	Emine Lahur İ.O.	Ege	İzmir	Karşıyaka		30+30+30
8	Gazeller İ.O.	Ege	Muğla		Gazeller	25+25+27
9	Yavuz Sultan Selim İ.O.	İç Anadolu	Ankara	Mamak		50+50+50
10	Elvanlı İ.Ö.	Akdeniz	Mersin		Elvanlı (Belde)	30+30+30
11	Şahin Kayası İ.O.	Akdeniz	Kahramanmaraş			30+30+30
12	Mithatpaşa İ.O.	Marmara	Tekirdağ	Muratlı		30+30+30
13	Bozkurt İ.O.	Marmara	İstanbul	Zeytinburnu		40+40+40
14	Mesudiye İ.O.	Marmara	Bursa	İnegöl		40+40+20
15	Altunizade Hafize Özal İ.O.	Marmara	İstanbul	Üsküdar		40+40+40
16	Çarık Ballı İ.O.	Ege	Manisa	Kula	Çarık Ballı	38+23+28
17	Kösbucağı İ.O.	Akdeniz	Mersin		Kösbucağı	20+20+15

* Uygulama Yapılacak Öğrenci Sayıları 6. Sınıf +7. Sınıf +8. Sınıf Şeklinde Verilmiştir



EK 7: KORELASYON TABLOLARI

Araştırma Problemi-1

Cebir Başarı Ön Test- Son Test Puanları Arasındaki İlişki

Sınıf	N	pearson correlation	Sig. (2-tailed)
6.sınıf	371	0,624	0,00
7.sınıf	347	0,702	0,00
8.sınıf	358	0,669	0,00

Araştırma Problemi-2

Eski ve Yeni Programa göre Sorulan Sorular Arasındaki İlişki

Sınıf	N	pearson correlation	Sig. (2-tailed)
6.sınıf	369	0,927	0,00
7.sınıf	347	0,953	0,00
8.sınıf	357	0,894	0,00