



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

**ALTINCI SINIF MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMININ
ÖĞRENCİLERİN CEBİRSEL DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN
GELİŞİMİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Neslihan ÇAKAN ÖZBAYAR

BURSA

2017



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

**ALTINCI SINIF MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMININ
ÖĞRENCİLERİN CEBİRSEL DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN
GELİŞİMİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Neslihan ÇAKAN ÖZBAYAR

Danışman

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

BURSA

2017

T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

İlköğretim Ana Bilim Dalı'nda 801130012 numara ile kayıtlı Neslihan ÇAKAN ÖZBAYAR'ın hazırladığı “Altıncı Sınıf Matematik Öğretim Programının Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi” konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 02/06/2017 günü 10.00-12.30 saatleri arasında yapılmış, sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının **(başarılı/başarısız)** olduğuna **(oybirliği/oy çokluğu)** ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

Uludağ Üniversitesi

Sınav Komisyonu Başkanı

Prof. Dr. Murat ALTUN

Uludağ Üniversitesi

Üye

Yrd. Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ

Celal Bayar Üniversitesi

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Neslihan ÇAKAN ÖZBAYAR

02/05/2017



YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Altıncı Sınıf Matematik Öğretim Programının Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi” adlı Yüksek Lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Neslihan ÇAKAN ÖZBAYAR

Danışman

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

İlköğretim ABD Başkanı

Prof. Dr. Handan Asude BAŞAL

Önsöz

Çalışma sürecimin en başından sonuna kadar kıymetli fikir ve tecrübelerinden yararlandığım, yardım istediğim her an bana destek olan değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Rıdvan Ezentaş' a tüm kalbimle teşekkür ederim. Ayrıca engin tecrübelerini ve önerilerini benimle paylaşan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Murat Altun' a içtenlikle teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimine başlama kararı almamı sağlayan, beni bu hususta şevklendiren, varlığımı borçlu olduğum babam Mustafa Çakan' a ve aldığım her kararda beni sonuna kadar destekleyen, kıymetlim, annem Nebahat Çakan' a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışma sürecim boyunca ellerinden gelen her türlü desteği sağlayan, sadece çalışmama odaklanmam için geri kalan her şeyi üstlenen çok değerli annem Beyhan Serap Özbayar ve babam Hüseyin Özbayar' a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İhtiyacım olan her an benden desteklerini esirgemeyen kardeşlerim Aslıhan Çakan ve Rümeysa Çakan' a teşekkür ediyorum.

Araştırmalarım esnasında Yunus Emre İmam Hatip Ortaokulu müdürü olan, bana her türlü imkan ve desteği sunan sayın hocam Mehmet Ali Özçelik' e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Tezimin bitme aşamasında bilgi ve tecrübelerini içtenlikle benimle paylaşan, arkadaşım Kübra Şahin Topçu'ya teşekkür ediyorum.

Ve hayatımın her anında yanımda olan, çalışma sürecim boyunca bütün sıkıntılarımı paylaşan, varlığımı hissettiğimde kendimi daha güçlü hissetmemi sağlayan biricik eşim Noyan Erdem Özbayar' a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Neslihan Çakan Özbayar

Özet

Yazar	: Neslihan ÇAKAN ÖZBAYAR
Üniversite	: Uludağ Üniversitesi
Ana Bilim Dalı	: İlköğretim Ana Bilim Dalı
Tezin Niteliği	: Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	: xii+50
Mezuniyet Tarihi	: 02/06/2017
Tez	: Altıncı Sınıf Matematik Öğretim Programının Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi
Danışmanı	: Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

ALTINCI SINIF MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENCİLERİN CEBİRSEL DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ

Cebir, sayılara, sembollere, bilinmeyenlere ve değişkenlere anlam yükleyerek onları betimleyen, aritmetikten soyut kavramlara geçişte düşünce aracı olarak görev yapan ve yönlendirme yaparak matematiksel dilin denklemlere dönüşmesini sağlayan matematiğin en önemli alanlarından biridir.

Ülkemizde öğrenciler cebir öğretimine altıncı sınıfta başlamaktadırlar. Bu nedenle okullarda uygulanan altıncı sınıf matematik öğretim programında yer alan cebir alt konu alanına ait kazanım ve etkinlikler büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf Matematik Öğretim Programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimine etkisini incelemektir.

Nicel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışma, Kütahya İli Emet İlçesi Yunus Emre İmam Hatip Ortaokulu'nda gerçekleştirilmiştir. 2013-2014 Eğitim Öğretim Yılı'nın birinci döneminde yapılan uygulamaya 29'u erkek 21'i kız olmak üzere toplam 50 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler okulun altıncı sınıf öğrencileridir, örneklem seçiminde herhangi bir kıstas uygulanmamıştır.

Araştırmada cebirsel düşünmenin dört düzeyini ölçebilmek amacıyla Altun (2005) tarafından aktarılan "Cebirsel Düşünmenin Gelişimi" testi ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulandıktan sonra cebirle ilgili konu alanı, 2013-2014 Eğitim Öğretim Yılı 6. sınıf Matematik Öğretim Programındaki yönergelere birebir uyularak 10 ders saati boyunca işlenmiştir. Konu alanı tamamlandıktan bir hafta sonra son test uygulanmıştır.

Ön test-son test verilerinden elde edilen bulgulara göre, dört düzeyde de son test ortalamaları lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Ayrıca 6. sınıf Matematik Öğretim Programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine olan etkisinin, öğrencilerin genel matematik başarılarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği de araştırmanın alt problemlerinden biri olarak araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre 2013-2014 Eğitim Öğretim Yılı birinci dönem sonu not ortalamalarına göre matematik notu "yüksek başarılı" olarak kabul edilen öğrencilerin, "düşük başarılı"

olarak kabul edilen öğrencilere göre daha yüksek seviyede cebirsel düşünme düzeyinde olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Altıncı Sınıf Matematik Öğretim Programı, Cebir, Cebirsel Düşünme



Abstract

Author : Neslihan ÇAKAN ÖZBAYAR
University : Uludag University
Field : Primary Education
Degree Awarded : M. Sc. Thesis
Page Number : xii+50
Degree Date :02/06/2017
Thesis : The Effect Of The Sixth Grade Mathematics Curriculum On The Development Of The Students' Algebraic Thinking Levels
Supervisor : Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

THE EFFECT OF THE SIXTH GRADE MATHEMATICS CURRICULUM ON THE DEVELOPMENT OF THE STUDENTS' ALGEBRAIC THINKING LEVELS

Algebra is one of the most important areas of mathematics that allows numbers, symbols, unknowns and variables to be described by assigning meanings to them, act as a conception tool in transition from arithmetic to abstract concepts and enable mathematical language transform into equations by referring.

In our country, students start learning algebra at sixth grade. For this reason, the achievements and activities of the algebra sub-topic area, which is included in the sixth grade mathematics curriculum carried out in the schools, is of great importance.

The purpose of this research is to examine the effect of the 6th Grade Mathematics Curriculum on the development of the students' algebraic thinking levels.

This study, which used quantitative research method, was carried out in Yunus Emre Imam Hatip Secondary School located in Emet district of Kütahya province. A total of 50 students, consist of 29 males and 21 females, participated in the research which was carried out in the first semester of the 2013-2014 School Year. The students are the sixth graders of the school, and no criteria was applied in selecting the sample.

In the research, the "Development of The Algebraic Thinking" test, adapted to Turkish by Altun (2005), was applied as pre-test and post-test in order to measure the four levels of algebraic thinking. After pre-testing, subjects regarding algebra were taught for 10 course hours in accordance with the guidelines in the 6th Grade Mathematics Curriculum of 2013-2014 School Year. A post-test was applied one week after the subjects were completed.

According to findings from pre-test and post-test data, significant differences were found in favour of the post-test averages at four levels.

Furthermore, it was examined as one of the sub problems of the research that whether the effect of the 6th Grade Mathematics Curriculum on students' algebraic thinking levels differs with regard to their general mathematical successes. According to the findings, based on the grade point averages at the end of the first semester of 2013-2014 School Year, the students

whose mathematics grades considered as "highly successful" were found to be at a higher level of algebraic thinking than students who were considered as "unsuccessful".

Key words: Algebra, Algebraic Thinking, Sixth Grade Mathematics Curriculum.



İçindekiler

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
BÖLÜM I. GİRİŞ.....	1
1.1. Cebir ve Cebir Öğretimi.....	3
1.2. Cebirsel Düşünme.....	8
1.2.1. Cebirsel düşünmenin gelişim düzeyleri.....	11
1.3. Aritmetikten Cebire Uzanan Yol.....	12
1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	14
1.5. Problem Cümlesi.....	14
1.6. Alt Problemler.....	15
1.7. Varsayımlar.....	15
1.8. Sınırlılıklar.....	15
1.9. Tanımlar.....	15
1.10. İlgili Araştırmalar.....	16
BÖLÜM II. YÖNTEM.....	23
2.1. Çalışmanın Yapıldığı Öğrenci Grubu.....	23
2.2. Deneysel Çalışmanın Tanıtılması.....	24
2.3. Verilerin Toplanması.....	24
2.4. Verilerin Elde Edilmesi.....	27
2.5. Verilerin Çözümlemesi.....	27
BÖLÜM III. BULGULAR VE YORUM.....	29
3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	29
3.1.1. Düzeylerdeki farklılıklar.....	34
3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	36
BÖLÜM IV. TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	38
4.1. Tartışma.....	38
4.2. Öneriler.....	41

	Sayfa No
KAYNAKÇA	43
EKLER	46
Ek 1. Cebirsel Düşünme Düzeylerini Belirleme Testi	47
ÖZGEÇMİŞ	49



Tablolar Listesi

<i>Tablo</i>		<i>Sayfa</i>
1.	Cebirsel düşünmenin bileşenleri	10
2.	Aritmetik ve cebir arasındaki farklılıklar	13
3.	Öğrencilerin başarı durumlarına göre frekansları.....	24
4.	Cebir testinde yer alan maddelerin düzeylere göre dağılımı	29
5.	Ön test-son testten elde edilen verilere göre öğrencilerin düzeylere dağılım yüzdeleri.....	30
6.	Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerindeki değişim.....	31
7.	Düzy-1 için ön test-son test bağımlı örnekleme ilişkin t-testi sonuçları	34
8.	Düzy-2 için ön test-son test bağımlı örnekleme ilişkin t-testi sonuçları	35
9.	Düzy-3 için ön test-son test bağımlı örnekleme ilişkin t-testi sonuçları	35
10.	Düzy-4 için ön test-son test bağımlı örnekleme ilişkin t-testi sonuçları	36
11.	Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin, başarı düzeylerine göre bağımsız grup t-testi ile karşılaştırılması.....	37

Kısaltmalar Listesi

CSMS	: Concepts in Secondary Mathematics and Science
EARGED	: Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
TDK	: Türk Dil Kurumu
TTKB	: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı



Bölüm I

Giriş

İnsanı diğer canlılardan ayıran temel fark, düşünebilmesidir. Düşünmenin sözlük anlamına bakıldığında; bir sonuca varabilmek maksadıyla bilgileri incelemek, mukayese etmek, aradaki bağlantılardan faydalanarak fikir üretmek, zihinsel beceriler oluşturmak ve muhakeme etmek olduğu görülür (Türk Dil Kurumu [TDK], 2010). Matematik, muhakeme etme becerisini geliştirmeye yarayan en önemli araçların başında gelir. Bu yüzden matematik eğitimi temel eğitimin en önemli yapı taşlarından biridir (Umay, 2003).

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) 2005 yılında yayınladığı 6, 7 ve 8.sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programında, matematik eğitiminin, bireylere, fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağladığını, değişik türden tecrübelerini çözümleyebilecekleri, tahminde bulunabilecekleri, yorumlayabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir sistematik ve dil kazandırdığını belirtmiştir. Matematik eğitimi, aynı zamanda estetik gelişimi sağlar, matematikle ilgili çeşitli durumların ele alındığı ortamlar oluşturularak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişimini hızlandırır ve yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır.

Milli Eğitim Bakanlığı, TTKB (2015) ülkemiz ortaokullarında okutulan matematik dersi öğretim programının, öğrencilerin günlük hayatlarında ve ileriki eğitim süreçlerinde ihtiyaç duyabilecekleri matematiksel bilgi, beceri ve tutumların kazandırılmasını hedeflediğini belirtmiştir. TTKB ortaokul matematik eğitiminin genel amaçlarını aşağıdaki gibi sıralamıştır:

Öğrenciler,

1. Matematiğe özgü kavramları anlayabilecek, anladığı kavramlar arasında bağlantılar kurabilecek, bu kavram ve kurduğu bağlantılardan günlük yaşamda ve diğer bilim dallarında yararlanabilecektir.
2. Matematikle alakalı alanlarda daha üst seviyede bir eğitim alabilmek için gereken matematiğe özgü bilgi -becerileri kazanabilecektir.
3. Matematikle ilgili fikirlerini mantıksal bir şekilde belirtmek ve paylaşmak için matematik kavramlarını kullanabilecektir.
4. Problem çözme sürecinde kendi fikir ve akıl yürütmelerini açıklayabilecektir.
5. Problem çözme yöntemleri geliştirebilecek ve bu yöntemleri günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözerken kullanabilecektir.
6. Kavramları değişik temsil biçimleri ile anlatabilecektir.
7. Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilecek ve özgüven duyabilecektir.
8. Zihinden işlem yapabilme ve tahmin etme becerilerini geliştirebilecektir.
9. Düzenli, sabırlı, dikkatli, sistematik ve sorumlu olma niteliklerini kullanabilecektir.
10. Araştırma yapma, düşünce ortaya koyma ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.

Bu 10 amaç cümlesi içerik olarak incelendiğinde günlük yaşamda matematiği kullanma, matematiğe karşı bir değer duygusu geliştirme, akademik olarak matematiksel temelleri edinme, matematiksel problemleri çözebilme ve matematiği iletişimde kullanma olarak beş başlık altında toplanabilir. Bu ifadeler aynı zamanda bireyin bir matematik okuryazarı olmasını sağlamayı hedeflemektedir (Altun ve Bozkurt, 2017).

Matematik okuryazarlığı, matematik eğitimcilerinin önemle üzerinde durdukları bir konudur. Burada ele alınan matematik okuryazarlığı, sadece aritmetik ya da temel geometri bilgileriyle sınırlı değildir, bu bilgiler diğer matematik bilgileriyle, mesela cebir bilgileriyle tamamlanmalıdır ve bütün öğrencilerin matematik alanında gelişme göstermelerini gerektirmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2005).

Aşağıda cebir ve cebir öğretimi, cebirsel düşünmenin ne olduğu ile ilgili temel bilgilerin verilmesine ihtiyaç duyulmuştur.

1.1. Cebir ve Cebir Öğretimi

Dede ve Peker (2004)' in aktardığına göre; cebir, yaygın olarak “aritmetiğin genelleşmiş hali” olarak tanımlanır ve daha çok aritmetiğin sembollerle ilgilenen kısmı üzerine odaklanır (sembollerle ifade edilen fonksiyonların incelenmesi, denklem çözümleri buna örnek olarak gösterilebilir) (Tabach ve Friedlander, 2003); cebir, ileri matematik derslerinin anlaşılabilmesi, birçok kariyerli iş imkanına sahip olunabilmesi için anahtar olarak kabul edilmektedir (Choike, 2000; Drier, 1996 ; Lacampagne, 1995 ; Maccini & Hughes, 2000; Williams, 1997). Sonuç olarak cebir sayılara, sembollere, bilinmeyenlere ve değişkenlere anlam yükleyerek onları betimler, sonsuzluk ikliminde matematiksel ilişkileri organize eder, aritmetikten soyut kavramlara geçişte düşünce aracı olarak görev yapar ve yönlendirme yaparak matematiksel dilin denklemlere dönüşmesini sağlar (Kaya, 2015).

Dede ve Argün, 2003 yılında yaptıkları çalışmada cebirin çok farklı işlevler üstlendiğini, bu işlevlerin cebirin bir dil, bir problem çözme ve düşünme aracı, bir okul dersi oluşu şeklinde sıralanabileceğini belirtmişlerdir.

Okul cebirinin tipik konuları; cebirsel ifadeleri basitleştirme, sayı sistemlerinin özellikleri, bir bilinmeyenli lineer ve kuadratik denklemler, iki bilinmeyenli denklem sistemleri, sembolik gösterimler, farklı türlü fonksiyonların (lineer, kuadratik, üssel, logaritmik, trigonometrik) grafikleri, diziler ve serileri içerir. Bu kavramları oluşturan

etkinliklerin çoğunda cebirsel düşünme (bilinmeyenler üzerine düşünme, büyüklükler arasındaki ilişkiyi formülleştirme ve genelleştirme ve “değişken” kavramının gelişimi gibi zihinsel gelişimler) ve cebirsel sembolleştirme yönleri vardır. Öğrenciler cebirsel anlayışı tamamlayan bu iki yeteneği mutlaka kazanmalıdırlar (Gülpek, 2006).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)' in, 2000 yılında yayınladığı Principle and Standards of School Mathematics (Okul Matematiği için Prensipler ve Standartlar) adlı kitapta cebirin önemi ve simgesel yapısının büyük bölümünün öğrencilerin sayılarla ilgili tecrübelerinin üstüne inşa edilebildiğini belirtmiştir (çev. C. Harun BÖKE). Aynı yayında cebirin veri analizi ve geometriyle de bağlantılı olduğunu, cebir standardındaki düşüncelerin okul matematik programının en önemli parçasını oluşturduğunu vurgulamıştır.

NCTM, her öğrencinin cebiri öğrenmesi gerektiğinin önemle üzerinde durmuştur. Bunun için okul öncesi öğrenimlerinden lise öğrenimlerinin bitimine kadarki süreçte gerekli olan cebir düzeylerini öğrenmeleri gerektiğinden bahsetmiştir. Yine aynı yıl yayınlanan kitapta öğrenciler tarafından kazanılması gereken cebir standartları şu şekilde belirtilip açıklanmıştır:

Örüntüleri, Bağlantıları ve Fonksiyonları Anlama: Yaş grubu küçük olan çocuklara göre nesnelere sınıflandırılması ve sıralanması doğal ve değişik bir tecrübedir. Öğretmenler öğrencilerinin kırmızı-mavi-mavi-kırmızı-mavi-mavi dizisinin, kırmızı-mavi-mavi sıralamasıyla devam ettirilebileceğini veya 13. sırada kırmızı nesne geleceğini kestirebilmelerine yardım edebilirler. İlk olarak öğrenciler örüntüleri matematiğe özgü sembollerden ziyade sözel yollarla açıklamaya meyillidirler. 3-5. sınıflarda örüntüleri açıklamak ve devam ettirebilmek için cebirsel ifadelerle değişkenleri kullanmaya başlarlar. Lise öğrenimlerinin sonlarına doğru ilişkileri tanımlamak için fonksiyonları kolaylıkla kullanabilmeleri gerekmektedir. Alt sınıflarda öğrenciler 2,4,6,8,.. şeklindeki örüntüleri bir terimin kendinden önceki terimden nasıl elde edilebileceğine yoğunlaşarak tanımlayabilirler.

Buradaki örnekte bir önceki terime 2 eklenerek sonraki terim elde edilmektedir. Bu beceri, tekrarlı düşünmenin başlangıcı olarak kabul edilebilir. Öğrenciler sonraki aşamalarda en iyi tekrarlama ile tanımlanmış, Fibonacci dizisi gibi değişik örüntülerle çalışabilirler;

Öğrenciler okul öncesi eğitimlerinden ortaokul eğitimlerine doğru ilerlerken çeşitli fonksiyonlardan oluşan bir bilgi birikimi edinebilmelidirler. Ortaokul sınıflarındaki öğrenciler doğrusal ilişkilerin anlaşılmasına yoğunlaşmalıdır. Son sınıflara doğru ilerledikçe ise dağarcıklarını genişletmeye, başka fonksiyon çeşitlerini öğrenmeye odaklanmalıdırlar.

Genel olarak öğrenciler, fonksiyonları bir formül veya kural şeklinde idrak eder. Ortaokul sınıflarındaki öğrenciler grafik, tablo ve simgeler arasındaki bağlantıları anlayabilmeli ve açıklayabilmelidirler. Öğrenciler fonksiyonların değişik gösterimleriyle karşılaştıkça onlara dair daha kapsamlı bir anlayış geliştirebileceklerdir.

Cebirsel Simgeleri Kullanarak Matematiğe Özgü Durum ve Yapıları Çözümleyip

Gösterme: Öğrencilerde sayıların özelliklerini anlayabilme becerileri okul öncesinde başlayıp liseye doğru ilerledikçe gelişir. Küçük yaş grubundaki öğrenciler 2şer sayarken sayıların 0,2,4,6 ve 8 ile bittiğinin farkına varabilirler. 3-5. sınıf düzeylerindeki öğrenciler 26×13 çarpımını akıldan 26×10 çarpımıyla 26×3 çarpımının toplamı olarak yapabileceklerini fark ederler.

Öğrencilerin değişkenlerle ilgili birçok sıkıntı yaşadığı yapılan araştırmalarda bulgulanmıştır. Değişkenleri anlayabilmek bu yüzden çok önemlidir. Alt sınıflardaki öğrenciler değişkenleri belirli sayıların yerini alan semboller olarak algırlar. Örneğin $_ + 3 = 12$. Daha üst sınıflarda ise örneğin $5x + 1 = 21$ denkleminin değişkeni olan x 'i öğrenmeleri gerekir. Bunun yanı sıra $5x + 1 = 21$ ve $A = \pi r^2$ şeklindeki denklemlerde x ve r değişkenlerinin kullanımlarındaki farklılığı da görmeleri gerekir. Bütün bu yönleriyle birlikte değişkenleri kavramak çok deneyim ve zaman gerektirir.

Programda geliştirilmesi gereken konulardan biri eşitlik konusudur. Alt sınıflardaki öğrenciler eğitimleri gereği “=” sembolünü işlemlerle alakalı olarak; yani “bir sonuç bulmanın” sembolü olarak görürler. Oysa “=” sembolünün eşitlik ve korunumu temsil ettiğini görmelidirler.

Ortaokul sınıflarındaki öğrenciler doğrusal denklemleri çözme ve eşit ifadeleri oluşturma becerilerini hem kağıt kalemle hem de akıldan geliştirebilmeye başlamalıdır. Simgelerle işlem yapabilme becerilerinde de pratiklik kazanmalıdırlar. Öğrenciler somut yapılar oluşturmadan önce direk simgelerle çalışmaya başladıklarında, yaptıkları mekanik hesaplamaları geçmez, bu şekildeki bir yapı zamana yayılarak oluşturulmalıdır.

Sayısal İlişkileri Anlamak ve Göstermek İçin Matematiğe Özgü Modeller Kullanma:

Olguların matematiksel modellemelerinin yapılabilmesi matematiğin en önemli kullanım alanlarından birisidir. Bütün seviyelerdeki öğrenciler kendi düzeylerine uygun şekilde olguların matematiksel modellemelerini yapabilmelidirler. Küçük sınıflardaki öğrenciler simgeleri, resimleri ve nesnelere toplama – çıkarma işlemlerinin modellemesini yapmakta kullanabilirler. Öğrencilerin “Ali’nin 3 elması vardı, Ayşe Ali’ye 4 elma daha verdi ” durumunun gösterimini sayı çubuklarını kullanarak yapmaları modelleme kullanımına başladıklarını gösterir.

3-5. sınıflardaki öğrenciler modellemeleri sayısal durumları daha iyi anlayabilmek, sonuç çıkarmak ya da kestirimde bulunmak için kullanmalıdırlar. Modellemelerin bu şekilde kullanımı zamanla daha ileri seviyelere ulaşacaktır. Örnek olarak meyve suyu karışımı yapmakla alakalı bir problemde ortaokul sınıflarındaki öğrenciler şu şekilde bir ifadeye başvurabilirler:

$$G = (8/5) \times B$$

Burada G meyve suyu karışımı bardaklarının sayısını, B ise meyve suyu şişelerinin sayısını temsil etmektedir. Matematiğe özgü bu modellemeden faydalanarak 30 şişe meyve suyundan kaç bardak meyve suyu karışımı yapılabileceği hesaplanabilir.

Öğrenciler lise öğrenimlerinde fonksiyon bilgisini kazandıklarından daha çeşitli modellemeler geliştirebilmelidirler - bir durumun birinci veya ikinci dereceden fonksiyonlarla en iyi biçimde nasıl modellemesinin yapılabileceğine karar verebilmek gibi- ve modeli analiz edebilecek sonuçlar çıkarabilmelidirler. Bilgisayar teknolojisi de öğrencilere modelleme konusunda büyük rahatlıklar sunmaktadır.

Çeşitli Yönlerden Değişimleri Analiz Etme: *Fonksiyonları anlamamanın temeli değişimi anlamaktır. Öğrenciler analizde türevle karşılaştıklarında, matematiksel değişim kendini gösterir. Yapılan araştırmalardan elde edilen bulgulara göre öğrenciler daha ileriki analiz derslerini almalarına rağmen değişim konusunu tam anlamıyla öğrenememektedirler. Öğrenciler değişimle ilgili düşünceleri daha erken aldıklarında analiz dersine çok daha sağlam bir temelle girerler. Mesela öğrenciler okul öncesinden ilkokul 2. sınıfa kadar olan süreçte öncelikle niteliksel değişimi öğrenirler - tatilde boyum uzadı - , daha sonra niceliksel değişimi öğrenirler - tatilde 3 cm uzadım - . 3-5. sınıflardaki öğrenciler tablo ve grafiklerden faydalanarak değişimin farkına varıp tanımlamaya çalışırlar, mesela bir bitkinin büyüme durumunu “yavaş büyüyor, sonra hızlı büyüyor, sonra yine yavaşlıyor” şeklinde açıklayabilirler. Dizilerle çalıştıkça aritmetik büyüme ve geometrik büyümenin ayırımına varmayı öğrenirler. Ortaokul sınıflarına geldiklerinde doğrusal ilişkilere odaklanılarak öğrencilere eğimin sabit değişim hızı olduğu fark ettirilir. Böylece öğrenciler sabit olmayan değişim hızını öğrenmeye hazır hale gelirler.*

Uluslararası alandan Türkiye’ye dönüp bakıldığında cebir konu alanıyla ilgili ilk kazanımların 6. sınıf programında olduğu görülür. 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerden aritmetik dizilerde istenilen terimi bulabilmeleri, cebirsel ifadeleri anlamdrabilmeleri ve

cebirsal ifadeleri kullanarak toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmeleri beklenmektedir. 7. sınıf programında iki alt konu alanı vardır. Bunlardan birincisi eşitlik - denklem ve ikincisi doğrusal denklemlerdir. 7. sınıf seviyesinde öğrencilerin genel anlamda eşitlik durumunu kavramaları ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri ve bunlarla alakalı problemleri çözebilmeleri hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra koordinat sistemi ve özellikleri tanınır, aralarında doğrusal ilişki bulunan değişkenler çeşitli durumlarda incelenir ve doğrusal denklemlerin grafikleri çizilir. 8. sınıf programında ise cebir öğrenme alanına daha kapsamlı yer ayrılmaktadır. 8. sınıf düzeyinde cebirsal ifadeler ve özdeşlikler, doğrusal denklemler, denklem sistemleri ve eşitsizlikler konularına yer verilmektedir. Öğrencilerden cebirsal ifadeleri ve özdeşlikleri anlayabilmeleri ve cebirsal ifadeleri çarpanlarına ayırabilmeleri beklenmektedir. Ayrıca programda iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin incelenmesi ve denklem çözümleri de yer almaktadır. Ortaokul cebir öğrenme alanı iki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözümü ve bir bilinmeyenli eşitsizliklerle ilgili kazanımlarla son bulmaktadır (TTKB, 2015).

1.2. Cebirsal Düşünme

Cebirle alakalı bilgi ve becerilerin artmasıyla birlikte cebirsal düşünme becerilerinin de gelişimi sağlanır. Driscoll (1999), cebirsal düşünmeyi “değişkenler arasındaki ilişkiyi, nicel durumları göstererek açık hale getirebilme becerisi” olarak tanımlamıştır. Herbert ve Brown (1997) ise cebirsal düşünmeyi “durumlardan bilgi çıkarımında bulunurken, bu bilgiyi matematiğe özgü sözcüklerle, çizimlerle, grafiklerle, tablolarla ifade ederken, eşitlik çözerken, önermelerin kontrolünü yaparken ve fonksiyonlar arası bağlantıları incelerken matematiğe özgü sembol ve araçların kullanımını” şeklinde tanımlamıştır (Yenilmez ve Teke, 2008).

Kieran ve Chalouh (1993): “Cebirsel düşünme” cebirin sembol ve işlemleri için, aritmetik açıdan anlam oluşturarak zihnin cebirsel çerçevesinde matematiksel muhakemeyi içerir. Greenes ve Findell (1998): Cebirsel düşünmenin büyük fikri gösterim, orantısal düşünme, eşitlik, değişken kavramı, bağıntı ve fonksiyonlar, tümevarım düşünme ve tündengelim düşünme içerir. Kaput (NCTM, 1993): Cebirsel düşünme bağıntıların ve düzenlerin, önceden düşünülmüş genelleştirmenin ve en önemlisi aktif araştırma ve varsayımın gösterimini ve yapılandırmasını içerir, demiştir (Gülpek, 2006).

Lawrance ve Hennessy’e göre (akt. Kaya, 2015), cebirsel düşünmenin genel olarak durumların açıklanması ve tahmin edilmesi için olay ya da bilgileri matematik diline dönüştürerek çevreyi daha iyi yorumlayabilmeye gereksinim duyulan düşünce kümesinden oluşur. Ayrıca cebirsel düşünmenin, okul cebiri için gerekli olan soyut düşünebilme becerilerinin önünü açtığını da belirtmiştir.

Kaf’a göre (akt. Bağdat, 2013) cebirsel düşünmenin içinde gösterimleri kullanma, gösterimler arasında dönüşüm yapma, sembolik gösterimlerin anlamını açıklama, akıl yürütme, değişkenleri anlama, matematiksel fikirlerin gelişimi için modellerle çalışma gibi matematiksel beceriler yer almaktadır.

Hawker ve Cowley (1997), cebirsel düşünmenin örüntü ve düzenliliklerin gösterimini, yapılanmasını, genelleştirmelerle düşünmeyi kapsadığını belirtmiştir.

Cebirsel düşünmenin içerdiği bileşenler Kriegler tarafından şu şekilde gösterilmiştir (akt. Bağdat, 2013):

Tablo 1

Cebirsel düşünmenin bileşenleri

MATEMATİKSEL DÜŞÜNME ARAÇLARI	İNFORMAL CEBİRSEL İLİŞKİLER
<p>Problem Çözme Becerileri</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problem çözme stratejilerini kullanma. - Çoklu yaklaşımları ve çoklu çözümleri araştırma. <p>Gösterimsel Beceriler</p> <ul style="list-style-type: none"> - İlişkileri görsel, sembolik, sayısal ve sözel olarak gösterme. -Farklı gösterimleri dönüştürme -Gösterimsel bilgiyi yorumlama <p>Akıl Yürütme Becerileri</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tümevarımlı akıl yürütme -Tümdengelimli akıl yürütme 	<p>Soyut Aritmetik Olarak Cebir</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kavramsal tabanlı işlemsel beceriler -Oran orantı <p>Matematiğin Dili Olarak Cebir</p> <ul style="list-style-type: none"> -Değişkenleri ve değişken ifadelerini anlama -Çözümleri anlama -Sayı sistemlerinin özelliklerini kullanma ve anlama -Cebirsel kuralları kullanarak okuma ve yazma,sayıları ve sembolleri kullanma -Denk sembolik gösterimleri kullanarak formülleri, açıklamaları, eşitlikleri ve eşitsizlikleri kullanma <p>Fonksiyonlar ve Matematiksel Modelleme Çalışmak İçin Bir Araç Olarak Cebir</p> <ul style="list-style-type: none"> -Gerçek hayat durumlarındaki kuralları ve örüntüleri araştırma, açıklama, genelleştirme -Matematiksel fikirleri, eşitlikleri, tabloları ,grafikleri veya kelimeleri kullanarak gösterme -Girdi /çıkı örüntüleriyle çalışma -Grafiksel becerileri düzenlemeyi geliştirme

1.2.1. Cebirsel düşünmenin gelişim düzeyleri. Altun (2005)'un aktardığına göre, öğrencilerin cebirsel ifadeleri anlamalarının gelişimi, Concepts in Secondary Mathematics and Science (CSMS) tarafından İngiltere'de 13 ve 15 yaş grubu arasındaki öğrencilerin cebirsel ifadeleri anlama düzeylerini belirlemek amacıyla yürütülmüş olan çalışmanın bulgularına göre, sıralı dört temel safhada incelenebilir.

***Düzyey 1:** Birinci düzey tamamen aritmetik işlemler sonucunda bir harfin değerini bulma, harfleri bir nesne adı olarak alarak bir problemin sonucunu bulma ya da harf içermesine rağmen bu harflere değer vermeden bir işlemi sonuçlandırma şeklindeki soruların çözülebildiği düzeydir.*

***Düzyey 2:** İkinci düzey, 1. düzeyle soyutluk bakımından aynıdır fakat sorular daha karışık yapıdadır. İkinci düzyeye çıkabilen öğrenciler, cebirsel ifadelere aşina olmalarından dolayı daha karışık yapıdaki soruları çözebilirler.*

***Düzyey 3:** Üçüncü düzey harflerin bir bilinmeyen olarak algılanıp kullanılabilirdiği düzeydir.*

***Düzyey 4:** Dördüncü düzeydeki öğrenciler, üçüncü düzeydekilere benzer olup daha karışık olan durumlara anlam yükleyebilir ve işlemleri sonuca götürebilirler.*

Bu araştırmanın ortaya koyduğu basamaklar dizisi dikkate alınarak öğretimde acele edilmemelidir. Aksi halde, öğrencilerde ezberleme eğilimi belirir ve bu durum onların cebirden yararlanma fırsatlarını kaybetmelerine yol açar (Altun, 2005).

Cebirsel gelişimin safhalarının özellikleri matematik öğretmenleri tarafından kesinlikle göz ardı edilmemelidir, öğrencilere içinde buldukları düzyeye uygun eğitim verilmelidir, aksi takdirde öğrencilerin matematik öğrenim hayatları için çok ciddi önem arz eden cebir kavramı eksik kalmış olur. Bu da öğrencinin ileriki öğrenim hayatını doğrudan olumsuz olarak etkiler.

1.3. Aritmetikten Cebire Uzanan Yol

Aritmetik, matematiğin sayıları, sayıların özelliklerini ve sayılarla yapılan işlemleri inceleyen dalıdır. Günlük hayatta kullandığımız en basit hesaplamalar aritmetiğin konu alanıdır. Aritmetik bilinen sayılarla işlem yapmaktır. Cebirle arasındaki en önemli fark da burada başlar. Cebirde bilinmeyenler kullanılırken aritmetikte sabit sayılar kullanılır.

Okul matematiği aritmetik öğretimiyle başlar. Bu öğretimin amacı sayıları anlama ve kullanma, sayılarla hesap yapma ve dört işlem yapma olarak sıralanabilir. Aritmetikte herşey belirgin ve anlaşılırdır. Net olan aritmetik hesaplamalarından sonra, değişken ve bilinmeyenleri içinde barındıran cebire geçiş süreci öğrencileri zorlamaktadır. Çocuklar değişken kavramıyla karşılaştıklarında ve kullanmaya başladıklarında bunu kısmen itici bulurlar. Bunun nedeni aynı işi sayılarla yapabiliyor olmalıdır. Örneğin; “Bir kenarı 7 cm olan üçgenin çevresi için $\Ç=3.7=21$ cm” demek varken , “Bir kenarı a cm olan üçgenin çevresi $\Ç=3.a$ ‘dır .” demek onlarda bir işi yarım bırakmış olma hissi uyandırmaktadır (Altun, 2005).

Van Amerom, 2002 yılındaki çalışmasında, sayı kavramının aritmetiğin temel yapı taşı olduğunu ve cebirin temelini aritmetikten aldığını belirtmiştir. Öğrenciler, cebirle ilgili deneyimlerini, aritmetik tecrübelerini kullanarak oluşturacaklardır. Dolayısıyla, aritmetik ve cebirin çok önemli bir bağlantısı vardır. İlkokul öğrencilerinin aldığı aritmetik öğretimi, ortaokuldan itibaren alacakları cebir öğretiminin temelini oluşturacaktır. NCTM, 1989 yılında yayınladığı standartlarında aritmetik ve cebir arasındaki ilişkiyi şu şekilde açıklar: “*ortaokul matematik müfredatı, somut olan ilkokul matematik müfredatıyla soyut lise matematik müfredatı arasında bir geçiştir. Aritmetik ve cebir arasındaki geçiş buradaki en önemli geçişlerden biridir. 5-8. sınıflar arasındaki öğrenciler, ileride tanışacakları soyut cebir için zemin hazırlayacak olan cebirsel kavramları almış olurlar...*”

Aritmetikte bazı ilişki, yapı ve gösterimleri kavrama konusundaki eksiklikler, öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerini destekleyecek olan kavramların temelini

atılmamasına dolayısıyla cebirde zorluk çekmelerine neden olmaktadır (Cooper ve diğeri, 1997).

Arithmetik ve cebir arasında kuvvetli bir bağlantı bulunmasına rağmen, yapılarından kaynaklı ayrı düşükleri noktalar da vardır. Tablo 2’de arithmetik ve cebir arasındaki farklılıklardan bazıları verilmiştir.

Tablo 2

Arithmetik ve cebir arasındaki farklılıklar

Aritmetik	Cebir
– Sayısal bir sonuca varmaya odaklanır.	– İşlem ve ilişkileri genelleştirmeye odaklanır.
– “=” işareti sonuç bildirir.	– “=” işareti denkleği ifade eder.
– Cevaplar üretmede bir formül olarak denklemler kullanılır.	– Durumu tanımlayan denklemler kullanılır.
– Sabit sayılarla işlem yapar.	– Değişkenlerle işlem yapar.
– Harfler birim sembolleri olarak kullanılır.	– Harfler bilinmeyen veya değişkenlerin yerine kullanılır.
– Tabloları hesaplama aracı olarak kullanır.	– Tabloları problem çözme aracı olarak kullanır.
– Bilinmeyenler son nokta olarak görülür.	– Bilinmeyenler başlangıç noktası olarak görülür.
– Bir bilinmeyenli lineer denklemleri kullanır.	– Çok bilinmeyenli denklemler sistemlerini kullanır.

Matematik öğretmenleri arithmetik ve cebir arasındaki bu benzerlik ve farklılıklar hususunda çok hassas olmalıdırlar. Zira arithmetikten cebire geçiş dönemi, öğrencilerin matematik öğrenimleri için en kritik dönemlerden biridir.

1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Cebir, öğrenciler tarafından matematiğin en zor konularından biri olarak görülmektedir. Cebirin içeriği, öğrenimi ve öğretimindeki eksiklikler bu zorluğun nedeni olarak gösterilebilir (Dede ve Peker, 2004). Matematik öğrenim hayatları için son derece önemli olan cebir kavramının öğrencilerde eksik kalması, ileriye dönük sıkıntılar yaratabilir.

Cebirin önemi yalnızca matematik öğrenimiyle sınırlı değildir. Cebir, günlük hayatta da çok önemli bir yere sahiptir. Cebirsel düşünme, günlük hayatta karşılaşılan çeşitli problemleri alternatif yolları kullanarak çözebilmeyi, yaratıcı düşünebilmeyi destekler.

Yenilmez ve Teke (2008), öğrencilerin cebir bilgisi ve becerilerinin artmasının cebirsel düşünmeye ait becerilerin gelişimini de olumlu yönden etkileyeceğini, cebirsel düşünmenin gelişiminin öğrencilerin cebir konu alanında edinecekleri tecrübelerle kazanılacağını bu yüzden cebirsel düşünmenin gelişiminin öğrencilerin cebir alt öğrenme alanında aldıkları öğretimle doğrudan ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumda okul matematiğinin etkisi, dolayısıyla okullarda uygulanan matematik öğretim programlarının önemi yadsınamaz. Öğrencilerin okulda aldıkları cebir eğitimi, cebirsel düşüncelerinin gelişimini büyük ölçüde etkilemektedir. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine göre öğretim yapıldığı takdirde cebir yapabilen öğrenci sayısında artış olacaktır.

Bu araştırmada, 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünmede hangi düzeyde olduğunu ve 6. sınıf matematik öğretim programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri üzerinde etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Ülkemizde öğrenciler cebirle 6.sınıfta tanıştıklarından dolayı bu sınıf seviyesinde alacakları cebir temeli çok önemlidir. Elde edilen bulguların program geliştirme çalışmalarına ışık tutması hedeflenmektedir.

1.5. Problem Cümlesi

Altıncı sınıf matematik öğretim programının, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimine etkileri nelerdir?

1.6. Alt Problemler

1. Altıncı sınıf matematik öğretim programı öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri üzerinde anlamlı farklılık yaratmakta mıdır?
2. Altıncı sınıf matematik öğretim programının, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine olan etkisi, öğrencilerin genel matematik başarılarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

1.7. Varsayımlar

1. Çalışma kapsamına giren öğrencilerin aritmetik ve cebirsel işlemlerle ilgili gerekli ön koşul bilgilere sahip oldukları,
2. Araştırmanın kontrol edilmeyen diğer değişkenlerinin çalışmaya katılan tüm öğrencileri aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.

1.8. Sınırlılıklar

Bu araştırma ;

1. Kütahya ili Emet ilçesi Yunus Emre İmam Hatip Ortaokulu 6. sınıflarından üç sınıf ve toplam 50 öğrenci,
2. 2013 yılında Milli Eğitim Bakanlığının yayınladığı Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan cebir ve cebirsel düşünmeyi içeren konular,
3. 2013-2014 Eğitim Öğretim Yılı birinci döneminde programda ön görülen 10 derslik öğretim süresi,
4. CSMS 'ın 1998 yılında yaptığı çalışmada yer alan ve Altun (2005) tarafından uyarlanan test ile sınırlıdır.

1.9. Tanımlar

Cebir: Matematiğin yapı, bağıntı ve nicelik üzerine uğraşan dalıdır. Bilinmeyen değerlerin, simge ve harflerle betimlenerek kurulan denklemlerle bulunması (ya da bilinmeyenlerin arasındaki bağıntının bulunması) temeline dayanır (Yenilmez ve Avcu, 2009).

Cebirsel Düşünme: Cebirsel düşünme; nicel durumlara göre değişken kullanımı, ve bu değişkenler arasındaki bağlantıyı netleştirebilme becerisi olarak ifade edilebilir (Driscoll, 1999).

Değişken: Değişken, belirlenmiş bir kümenin (değişkenin tanım kümesi) üyelerinden herhangi birini gösterebilen bir sembol (Philips'e göre akt. Bağdat, 2013).

1.10. İlgili Araştırmalar

Cebirsel düşünmeyle ilgili araştırmalar aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

Dindyal (2003)'in, iki farklı liseden birer geometri sınıfıyla bir dönem boyunca yürüttüğü bir çalışmanın sonucunda, öğrencilerin problemleri çözerken değişken kavramının doğasını anlama, cebirsel ifade oluşturma, formülleri kullanma, çoklu gösterimlerden yararlanma, ilişkileri genellemeyi gerektiren durumlarda çeşitli kavramsal zorluklara sahip olduğunu nitel analizlerle ortaya koymuştur. Öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarında cebirsel düşünmeyi kullanmasının, öğretmenin kullanımı ile ilişkili olması bu araştırmanın en dikkat çekici sonucudur.

Steele ve Johanning (2004), cebirsel düşünmenin oluşmasında ve gelişmesinde etkili olan teorik alt yapıyı açıklamışlardır. 7. sınıf seviyesinde 8 öğrencinin katılımıyla yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin birkaç çeşit cebir problemini çözerken oluşturup kullanmış oldukları şemaları çözümlenmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin üzerinde çalıştıkları problemleri, oluşturmuş oldukları şemaları kullanarak cebirsel düşüncelerinin gelişimine katkıda bulunduğunu gözlemlemişlerdir.

Gülpek (2006), ilköğretim 7 ve 8. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimlerini incelemiştir. Toplamda 211 öğrencinin katılımıyla yürütülen çalışma, deneysel bir çalışmadır. Çalışma için öğrencilere uygulanan test, CSMS tarafından 11-16 yaş arasındaki öğrencilerin cebirsel ifadeleri kavrama düzeylerini belirleyebilmek amacıyla hazırlanan testin Türkçe'ye çevrilmesiyle

oluşturulmuştur. Test, toplam 20 soru, alt maddelerle birlikte toplam 27 maddeden oluşmaktadır. Test soruları cebirsel ifadelerin karmaşıklığı ve harflerin üstlendikleri soyutluk derecesi göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Oluşturulan test, cebirsel ifadelerle işlem yapmayı öğrenen öğrencilere ders öğretmenleri tarafından uygulanmıştır. Testin öğrencilere uygulanması sonrasında öğrencilerin, soruları doğru cevaplandırmaları dikkate alınarak cebirsel düşünme düzeyleri 4'e ayrılmış, sonrasında bu 4 düzeye ait olan soruları doğru cevaplandırma sıklıkları dikkate alınarak bu 4 düzeyden birinde yer alan öğrencilerin yüzdeleri belirlenmiş ve sınıf düzeyleri arasında bu düzeylerdeki gelişimleri gözlemlenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinde sınıf seviyeleri arasında az miktarda bir artış olduğu görülmüştür. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerindeki bu gelişimin ders içindeki başarılarını da etkilediği gözlemlenmiştir.

Borko ve diğerleri (2005), yaptıkları çalışmada öğretmen yetiştirmeyle ilgili bir programın veri analizlerini kullanmışlardır. Söz konusu program, ders öğretmenlerinin cebirsel düşünmeyi önce anlamalarının daha sonra öğrenmelerinin ve öğretmelerinin geliştirilmesi esas alınarak hazırlanmış bir öğretmen yetiştirme programıdır. Bu programın oluşturulması ve hangi yöntemlerin kullanılacağı çalışmada anlatılmıştır.

Çağdaşer (2008)'in çalışmasında, ilköğretim 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşımla öğretim sonrası, cebirsel düşünme düzeylerindeki gelişimi belirlemek amaçlanmıştır. 2007-2008 Eğitim Öğretim yılı ikinci döneminde Bursa'nın Yıldırım ilçesinde bulunan Fevzi Çakmak İlköğretim Okulu'nda yürütülen çalışmaya toplam 55 öğrenci katılmıştır. 10 ders saati süren deneysel çalışmada, 2 veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu veri toplama araçlarından biri öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin tespit edilmesini, diğeri öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşımla öğrenme ile matematiğe yönelik tutumlarında oluşan değişimin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonucu elde

edilen bulgulara göre, yapılandırmacı yaklaşımla yapılan cebir öğretiminin, 6. sınıf seviyesindeki öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri üzerinde olumlu yönde değişim sağladığı, bu öğretimin sonucunda 6. sınıf seviyesindeki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının önemli derecede olumlu yönde değişim gösterdiği görülmüştür.

Palabıyık (2010)'ın yürüttüğü çalışma, örüntü temelli olan ve örüntü temelli olmayan cebir öğretiminin 7. sınıf seviyesindeki öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı olan tutumlarına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, ön test-son test gruplu yarı deneysel bir çalışmadır. 2008-2009 Eğitim Öğretim yılının ikinci döneminde toplam 40 öğrenciyle yürütülen çalışma altı hafta sürmüştür. Bu süreçte deney grubuna örüntü temelli etkinliklerle cebir öğretimi yapılmış, kontrol grubuna ise İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan etkinliklerle cebir öğretimi yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre cebir öğretiminde kullanılmış olan örüntü temelli yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal cebir başarıları üzerinde olumlu etki yarattığı görülmüştür. Ancak bu yaklaşımın öğrencilerin işlemsel cebir başarıları üzerinde herhangi bir etki yapmamış olduğu görülmüştür.

Kaş (2010), çalışma yapraklarının, sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir problemlerini çözme ve cebirsel düşünme becerilerine etkisini incelediği araştırmasında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneme modelini kullanmıştır. 63 öğrenci ile yürütülen çalışmada öğrencilerin matematik problemi çözme tutumları, cinsiyetleri, matematik başarıları, problem çözme alışkanlıkları ve ebeveynlerinin öğrenim durumları üzerinde yoğunlaşmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, çalışma yaprakları ile yapılan öğretimin, sekizinci sınıf öğrencilerinin cebirsel problem çözme becerilerini ve cebirsel düşünme seviyelerini anlamlı şekilde arttırdığı görülmüştür.

Yenilmez ve Teke (2008), yaptıkları çalışmada yenilenen matematik öğretim programının 6. sınıf seviyesindeki öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri üzerindeki etkisini

incelemişlerdir. 2006-2007 Eğitim Öğretim yılında Eskişehir'in Alpu ilçesinde, altıncı sınıf öğrencileriyle yürütülen çalışmaya toplam 24 öğrenci katılmıştır. Çalışmada tek gruplu ön test-son test modeli kullanılmıştır. Altun (2005) tarafından yayınlanan, cebirsel düşünmenin dört safhasını (Hart ve diğerleri, 1998) ölçebilecek nitelikteki sorular yardımıyla veriler toplanmıştır. Çalışmada ön testle beraber öğrencilerin kişisel özelliklerini tayin etmek amacıyla demografik bilgi formu da öğrencilere dağıtılmıştır. Ön test uygulamasının ardından beş hafta süresince 6. sınıf Matematik ve Sanat ünitesinin “Herkes Cebir Öğrenmeli” başlıklı konu alanı öğretmen kılavuz kitabında yer alan yönergelerle bağlı kalınarak işlenmiştir. Beş haftanın sonunda konu alanı tamamlanmış bir hafta sonra son test uygulanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre ön test-son test verileri arasında düzeyler bazındaki farklılık birinci, ikinci ve üçüncü düzeyler için anlamlı bulunmuştur. Ayrıca ön test ve son testten alınan toplam test puanları arasındaki gelişimin cinsiyet ve matematik dersine yönelik tutum değişkenlerine göre incelenmesi sonucu anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür. Toplam test puanları arasındaki gelişim başarı değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Öner Sünkür, İlhan ve Kılıç (2012), 7. sınıf seviyesindeki öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ve zeka alanları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 2010-2011 Eğitim Öğretim yılı ikinci döneminde Batman il merkezindeki beş farklı ilköğretim okulundan toplam 297 öğrencinin katıldığı çalışmada, ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin belirlenmesinde Hart vd. (1998) tarafından geliştirilen ve Altun (2005) tarafından yayınlanan “Cebirsel Düşünme Testi” kullanılmıştır. Öğrencilerin zeka alanlarının belirlenmesinde ise Gardner tarafından geliştirilen ve Oral (2001) tarafından Türkçe’ye uyarlanan “Çoklu Zeka Envanteri” kullanılmıştır. Bu envanter, Doğacı Zeka ile birlikte toplam sekiz zeka alanından oluşmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin Düzey-1 seviyesinde yığıldıkları

görülmüştür. Düzey-4 seviyesi ise yığılmanın en az olduğu seviye olarak belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin zeka alanlarındaki gelişmişlik düzeylerinin zeka alanlarının hepsinde birbirine yakın olduğu görülmüştür. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleriyle sözel, mantıksal ve müzikal zekaları arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Öğrencilerin sosyal, bedensel, görsel, içsel ve doğacı zekaları ile cebirsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Bağdat (2013)'ın, 8. sınıf seviyesindeki öğrencilerin genellemeleri formüle etme, sembolleri ve cebirsel ilişkileri kullanma ve çoklu gösterimlerden yararlanma biçiminde sıralanan cebirsel düşünme becerilerini SOLO Taksonomisi ile incelemek amacıyla yaptığı ve nitel araştırma yöntemlerini kullandığı çalışma, 2011-2012 Eğitim Öğretim yılı 2. döneminde Bursa ili İnegöl ilçesinde bulunan ilköğretim okullarından birinde 15 sekizinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak 8 problem hazırlanmış ve bu problemler üzerinde öğrencilere klinik mülakatlar uygulanmıştır. Yazıya dökülen mülakat verileri, video kayıtlarından elde edilen veriler ve araştırmacı notları çalışmanın bulgularını oluşturmaktadır. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin birçoğunun SOLO Taksonomisine göre *ilişkilendirilmiş yapı* seviyesinin altında kaldıkları görülmüştür. Öğrencilerin en çok zorlandıkları becerinin ise sembolleri ve cebirsel ilişkileri kullanma becerisi olduğu görülmüştür. Öğrencilerin ders başarılarına göre yapılan analizde yüksek başarılı olarak kabul edilen öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerinin diğer öğrencilere göre daha ileri seviyede olduğu görülmüştür.

Çelik (2007), sekiz matematik öğretmen adayı ile yürüttüğü ve nitel araştırma yöntemlerini kullandığı çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının cebirsel düşünme becerilerini SOLO Taksonomisi ile incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya katılan öğretmen adayları, Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans programına kayıtlı, Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi dersini alan 20 öğretmen adayı içerisinden

seçilmişlerdir. SOLO Taksonomisine göre yapılan analiz sonucunda, öğretmen adaylarının birçoğunun sembolleri ve cebirsel ilişkileri kullanma, çoklu gösterimlerden yararlanma ve genellemeleri formülleştirmede *ilişkilendirilmiş yapı düşünme seviyesi* nin altında kaldığı gözlemlenmiştir.

Yaprak-Ceyhan (2012), yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı esas alınarak gerçekleştirilen öğretimin altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin cebir başarılarına etkisi ve cebirsel düşünme düzeyi ile cebir başarılarının bireysel özellikleri üzerindeki değişimi araştırmak amacıyla yürüttüğü çalışmada, 2010-2011 Eğitim Öğretim yılında Türkiye genelinde 14 ilköğretim okulundan rastgele seçilen 392'si 6. sınıf, 378'i 7. sınıf ve 394'ü 8. sınıf olmak üzere toplam 1164 öğrenci ile çalışmıştır. Araştırmada tek gruplu ön test-son test modeli kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı esas alınarak yapılan öğretimin öğrencilerin cebir başarıları üzerinde olumlu etki yaptığı, öğrencilerin cebir başarıları arttıkça cebirsel düşünme düzeylerinin de arttığı görülmüştür.

Schmittau (2005), yılında yürütmüş olduğu çalışmada, Vygotsky'nin bakış açısından faydalanarak cebirsel düşünmenin gelişimini açıklamıştır. Çalışmada cebirsel düşünmenin gelişiminin alt sınıflarda öğrenilmiş olan aritmetik konularının anlaşılmasından daha farklı olduğu ifade edilmiştir. Psikolojik araçların özel tasarlanmış şemalar şeklinde temsil edilmesinin, cebirsel düşünmenin gelişimini mümkün kılacağı söylenmiştir.

Oral, İlhan ve Kınay (2013), yaptıkları çalışmada sekizinci sınıf seviyesindeki öğrencilerin cebirsel ve geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Amaca uygun olarak ilişkisel tarama modelinin kullanıldığı çalışmaya 2010-2011 Eğitim Öğretim yılının ikinci döneminde, Diyarbakır ili merkez ilçelerinde bulunan sekiz farklı ilköğretim okulundan toplam 515 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe (2000)

tarafından Türkçe'ye uyarlanan Geometrik Düşünme testi kullanılarak belirlenmiştir. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri Hart vd. (1998) tarafından geliştirilen ve Altun (2005) tarafından aktarılan “Cebirsel Düşünme Testi” nden faydalanılarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre sekizinci sınıf seviyesindeki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin Düzey-1 (görsel düzey) seviyesinde, cebirsel düşünme düzeylerinin ise Düzey-0 seviyesinde yığıldıkları görülmüştür. Öğrencilerin geometrik ve cebirsel düşünme düzeyleriyle cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin geometrik ve cebirsel düşünme düzeyleri arasında pozitif yönlü, orta seviyede ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Bölüm II

Yöntem

Bu çalışma CSMS'nin 1998 yılında yaptığı ve Altun (2005) tarafından aktarılan araştırmadan elde edilen bulgulardan faydalanılarak 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimlerinin tespit edilmesi maksadıyla seçilen bir öğrenci grubu üzerine uygulanan bir testin sonuçlarının yorumlanmasını içeren nicel bir çalışmadır.

2.1. Çalışmanın Yapıldığı Öğrenci Grubu

Çalışma, 2013-2014 Eğitim Öğretim yılında, Kütahya ili Emet ilçesi Yunus Emre İmam Hatip Ortaokulu'nda 29'u erkek, 21'i kız olmak üzere toplam 50 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın 2. alt problemine cevap bulabilmek amacıyla çalışmaya katılan öğrenciler, eğitim öğretim yılının birinci dönem sonu matematik not ortalamalarına göre, notu 1-2-3 olanlar "düşük başarılı", notu 4-5 olanlar "yüksek başarılı" olarak gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmaya göre çalışmaya düşük başarılı 20, yüksek başarılı 30 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler okulun 6. sınıf öğrencileridir. Altıncı sınıfların mevcudu 59 öğrenciyken, ön test uygulamasının yapıldığı gün okulda bulunan öğrenci sayısı 50 olduğundan, çalışma grubunun mevcudu 50 kişi olmuştur. Düşük başarılı ve yüksek başarılı öğrenci sayısının dağılımının homojen olmaması, çalışma grubunun belirlenmesinde herhangi bir seçim yapılmasından kaynaklı olmayıp okulun 6. sınıf öğrencilerinin başarı düzeyleriyle ilgilidir. Araştırmacının aynı kurumda görev yapıyor olması, okul seçimindeki en büyük faktördür. Öğrencilerin başarı durumlarına göre frekansları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Öğrencilerin başarı durumlarına göre frekansları

Başarı	f	%
Düşük Başarılı	20	40
Yüksek Başarılı	30	60

2.2. Deneysel Çalışmanın Tanıtılması

Araştırmada “6. sınıf matematik öğretim programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimine etkileri nelerdir?” problem cümlesine ait “6. sınıf matematik öğretim programı öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri üzerinde anlamlı farklılık yaratmakta mıdır?” alt problemine çözüm olabilmesi amacıyla tek gruplu ön test- son test modeli kullanılmıştır. Tek gruplu ön test- son test modelinde, tek bir grup alınır, programın bu gruba uygulanmasından önce ön test ve uygulamadan sonra son test uygulanır. Ön test-son testlerin toplam puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı bağımlı gruplarda “t- testi” ile analiz edilir. Puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ise yani son testin lehine bir sonuç elde edilmişse program başarılıdır şeklinde yorumlanabilir (Akdağ, 2006).

2.3. Verilerin Toplanması

Araştırmada cebirsel düşünmenin dört düzeyini ölçebilmek amacıyla Altun (2005) tarafından aktarılan “Cebirsel Düşünmenin Gelişimi” testi ön test-son test olarak kullanılmıştır. Test 20 sorudan oluşmaktadır fakat soruların bazıları alt maddelere sahip olduğundan testte toplam 28 madde bulunmaktadır. Çalışmada, 6. sınıf öğrencilerinin seviyeleri göz önünde bulundurularak testin ilk 15 sorusu kullanılmıştır. Uygulanan testin 1, 2 ve 3. soruları düzey 1’ i; 4, 5 ve 6. soruları düzey 2’ yi; 7, 8, 9, 10, 11 ve 12. soruları düzey 3’ ü ve geri kalan sorular ise düzey 4’ ü belirlemeye yöneliktir.

Testi oluşturan maddeler Küchemann (1981)'ın sınıflandırdığı 6 tür – *harfin değerlendirildiği, harfin yok sayıldığı, harfin bir nesne olarak kullanıldığı, harfin belli bir bilinmeyen olarak kullanıldığı, harfin genelleştirilmiş bir sayı olarak kullanıldığı ve harfin bir değişken olarak kullanıldığı*- yorumlarını içermektedir (akt. Gülpek, 2006). Küchemann 'ın sınıflandırması şu şekilde özetlenebilir:

1) *Harf değerlendirmesi:*

Bu kategori bir bilinmeyen için belli bir değer bulmayı gerektiren fakat bilinmeyenler üzerinde işlem yapmayı gerektirmeyen maddeleri içermektedir.

- (i) $a+5 = 8$ ise $a = ?$
- (ii) $u=v+3$ ve $v=1$ ise $u = ?$
- (iii) $r=s+t$ ve $r+s+t=30$ ise $r = ?$

2) *Harf kullanılmadığında:*

Bu kategorideki maddeler harf içermesine rağmen bu harflerin ne tür değerler alacağını bilmesine ihtiyaç duyulmayan cebirsel ifadelerden oluşur.

- (i) $a+b= 43$ ise $a+b+2 = ?$
- (ii) $n-247=762$ ise $n-2 = ?$
- (iii) $e+f=8$ ise $e+f+g = ?$

3) *Harfin bir nesne olarak kullanılması:*

Bu kategorideki maddelerde harf bir nesne veya bir kısaltma olarak kullanılan maddelerden oluşur.

- (i) $2a+5a = ?$
- (ii) $3a-b+a = ?$
- (iii) $(a-b)+b = ?$

4) *Belli bir bilinmeyen olarak harf:*

Önceki 3 kategorinin hepsi harfleri gerçek bilinmeyen olarak kullanmayarak genelleştirilmiş aritmetiği kullanmamanın yollarını tarif eder. Harfin belirsiz bir değeri temsil ettiği durumdur.

(i) $n+5$ ' e 4 ekleyin ve sonucu ifade edin

(ii) $3n$ ' e 4 ekleyin ve sonucu ifade edin

(iii) $n+5$ ' i 4 ile çarpın ve sonucu ifade edin

5) *Genelleştirilmiş bir sayı olarak harf:*

Harfin özel bir değere sahip olduğu düşünülen durumun yani bir harfin belli bir bilinmeyen olarak düşünülmesinin aksine burada genelleştirilmiş bir sayı olarak kullanılan bir harf birden fazla değer alabilir.

(i) $c+d=10$, $c<d$ ise c kaçtır?

(ii) $L+M+N=L+P+N$ ifadesi her zaman doğru mudur?

6) *Bir değişken olarak harf:*

Bu kategoride harf bir bağıntının ifade edilmesinde kullanılmaktadır. Çoğu kez bir eşitlik, birden çok harf vardır.

(i) $5b+6r=90$, $b=?$ $r=?$

Ön test uygulandıktan sonra, 6. sınıf Matematik Ders Kitabının 3. ünitesinde yer alan, cebirsel ifadelere ait 2013-2014 eğitim öğretim yılındaki 4 kazanım 10 ders saatine yayılmıştır. Bu kazanımlar sıralı olarak şu şekildedir:

1) *Sayı örüntülerini modelleyerek, bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder, belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.*

2) *Eşitliğin korunumunu modelle gösterir ve açıklar.*

3) *Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar.*

4) *Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.*

Konu alanı, öğretmen kılavuz kitabındaki yönergelere bağlı kalınarak işlenmiş ve tamamlandıktan bir hafta sonra son test uygulanmıştır.

2.4. Verilerin Elde Edilmesi

“6. sınıf Matematik Öğretim Programı öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri üzerinde anlamlı farklılık yaratmakta mıdır? ”, “6. sınıf Matematik Öğretim Programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine olan etkisi, öğrencilerin genel matematik başarılarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” şeklinde verilen 1 ve 2. alt probleme ilişkin veriler çalışmada kullanılan cebir testinden elde edilmişlerdir. Gülpek (2006), çalışmasında kullandığı bu testin güvenirlik katsayısını Cronbach-Alpha yöntemi ile hesaplamış ve 0.93 bulmuştur. Bu çalışmada testin güvenirlik ölçümü tekrardan hesaplanmamıştır.

Cebir testinde, öğrencilere doğru cevapladıkları her madde için 1 puan, yanlış cevapladıkları ve boş bıraktıkları her madde için 0 puan verilmiştir.

2. alt problemde gerekli olan genel matematik başarıları verileri öğrencilerin 2013-2014 Eğitim Öğretim Yılı birinci dönem matematik dersi not ortalamalarından elde edilmiştir.

2.5. Verilerin Çözümlemesi

Verilerin çözümlemesi aşamasında başvurulan analizler sırasıyla şöyledir:

Öncelikle araştırmaya katılan öğrencilerin “Cebirsel Düşünme Düzeyleri” testine verdikleri doğru cevaplara göre buldukları cebirsel düşünme düzeyi belirlenmiştir. Dört düzeyden oluşan cebirsel düşünme düzeyleri sırasıyla 1-4 arasında numaralandırılmıştır.

Ayrıca yeterli sayıda maddeyi doğru cevaplandırılmayarak 1. düzey seviyesine kabul edilemeyecek olan öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri 0 olarak kabul edilmiştir.

Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine göre dağılımları frekans ve yüzde hesaplamaları yardımıyla belirlenmiştir.

Birinci alt probleme ait verilerin çözümlenmesinde ön test-son test verileri arasında tanımlanan düzeylerdeki farklılığın anlamlı olup olmadığına bağımlı gruplarda t-testi (paired sampled t-test) kullanılarak analiz edilmiştir.

İkinci alt probleme ait veriler çözümlenirken, öğrencilerin birinci dönem sonu matematik dersi not ortalamaları 1, 2 ve 3 olanlar düşük başarılı, 4 ve 5 olanlar yüksek başarılı olarak sınıflandırılmıştır. Düşük başarılı öğrenciler 0, yüksek başarılı öğrenciler 1 olarak kodlanmıştır. Ön test-son test verileri arasında tanımlanan düzeylerdeki farklılık ile öğrenci başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için ise bağımsız grup t-testi kullanılarak bakılmıştır.

Verilerin analizinde Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket (SPSS 22.0 for Windows) programı kullanılmıştır.

Bölüm III

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde, toplanan verilerin ikinci bölümde belirtilmiş olan yöntem ve tekniklerle analiz edilmesiyle elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerine göre verilmiştir.

3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Birinci alt problem ‘6. sınıf Matematik Öğretim Programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimine etkileri nelerdir?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme cevap aranırken ilk olarak uygulanan cebir testine göre yüzde ve frekans hesaplamalarıyla öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri belirlenmiştir.

Düzeyleri ifade eden soruların en az $\frac{2}{3}$ 'sine doğru cevap veren öğrencilerin o düzeyde olduğu kabul edilmiştir. Cebirsel düşünme düzeyleri sıralı yapıda olduğundan dolayı öğrencilerin düzeylerden herhangi birine atanabilmesi için önceki bütün düzeyleri başarıyla geçmiş olmasına dikkat edilmiştir. Bunun yanı sıra cebirsel düşünme düzeylerinin ilk basamağı olan Düzey-1 seviyesindeki soruların en az $\frac{2}{3}$ 'sine doğru cevap veremeyen öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri Düzey-0 olarak kabul edilmiştir. Cebir testinde yer alan maddelerin düzeylere göre dağılımı Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Cebir testinde yer alan maddelerin düzeylere göre dağılımı

	Sorular	Kabul Edilen Doğru Sayısı
Düzey 1	1a,1b,2a,2b,3	3 ve üstü
Düzey 2	4a,4b,4c,5a,5b,5c,6	4 ve üstü
Düzey 3	7,8,9,10,11,12	4 ve üstü
Düzey 4	13,14,15	2 ve üstü

Tablo 5

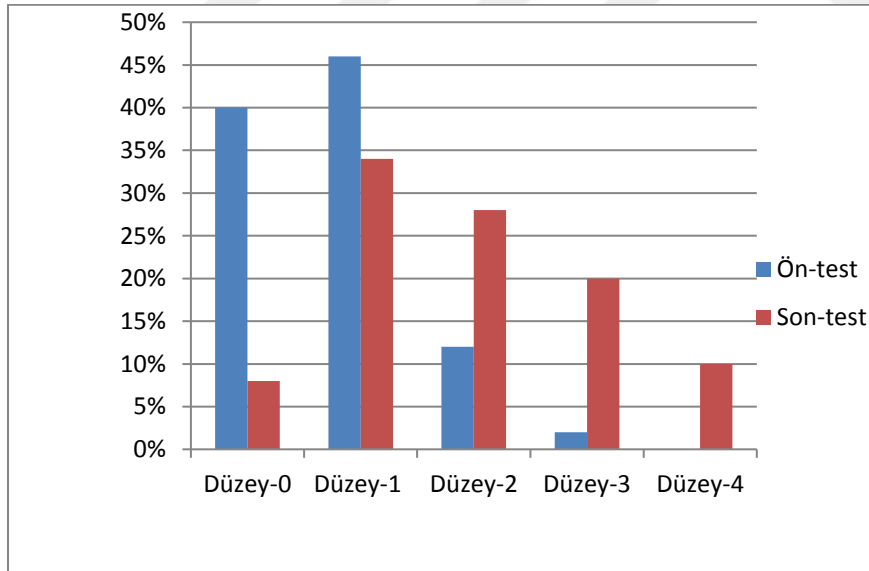
Ön test-son testten elde edilen verilere göre öğrencilerin düzeylere dağılım yüzdeleri

(N=50)

	Ön test	Son test
Düzye 0	%40	%8
Düzye 1	%46	%34
Düzye 2	%12	%28
Düzye 3	%2	%20
Düzye 4	Bu düzyeye geçebilen öğrenci yok.	%10

Şekil 1

Ön test-son test sonuçlarına göre öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri



Tablo ve grafik incelendiğinde ön test bulgularına göre öğrencilerin Düzye-0 ve Düzye-1’de yığıldıkları, son test bulgularına göre ise Düzye-1 ve Düzye-2’de yığıldıkları görülmüştür. Düzye-3 ve Düzye-4’te ciddi bir artış söz konusudur.

Elde edilen sonuçlara göre 6. sınıf öğrencilerininin 20 tanesi Düzye-0’da iken eğitim sonrası bu sayı 4’e düşmüştür. 23 tanesi Düzye-1’de iken eğitim sonrası bu sayı 17’ye

düşmüştür. Öğrencilerin 6 tanesi Düzey-2’de iken bu sayı eğitim sonrası 14’e yükselmiştir. Düzey-3’teki öğrenci sayısı 1 iken, eğitim sonrası 10’a yükselmiştir. Ön test verilerine göre Düzey-4’teki öğrenci sayısı 0’dan 5’e yükselmiştir. Bu sonuçlara göre 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenmeye hazır olduğu ve 6. sınıf matematik öğretim programının öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimine olumlu katkılarda bulunduğu yorumunu yapabiliriz.

Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin değişimi Tablo 6’da ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 6

Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerindeki değişim

Öğrenci	Ön test	Son test
1.	Düzey-1	Düzey-1
2.	Düzey-2	Düzey-2
3.	Düzey-1	Düzey-2
4.	Düzey-1	Düzey-3
5.	Düzey-0	Düzey-3
6.	Düzey-2	Düzey-2
7.	Düzey-0	Düzey-2
8.	Düzey-0	Düzey-1
9.	Düzey-0	Düzey-1
10.	Düzey-1	Düzey-3
11.	Düzey-0	Düzey-0
12.	Düzey-2	Düzey-4
13.	Düzey-1	Düzey-3
14.	Düzey-1	Düzey-4

Tablo 6

(devam). Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerindeki değişim

Öğrenci	Ön test	Son test
15.	Düzyey-2	Düzyey-4
16.	Düzyey-0	Düzyey-1
17.	Düzyey-2	Düzyey-2
18.	Düzyey-1	Düzyey-2
19.	Düzyey-0	Düzyey-0
20.	Düzyey-1	Düzyey-3
21.	Düzyey-1	Düzyey-3
22.	Düzyey-1	Düzyey-1
23.	Düzyey-1	Düzyey-1
24.	Düzyey-1	Düzyey-2
25.	Düzyey-0	Düzyey-1
26.	Düzyey-1	Düzyey-1
27.	Düzyey-0	Düzyey-3
28.	Düzyey-1	Düzyey-1
29.	Düzyey-0	Düzyey-1
30.	Düzyey-1	Düzyey-3
31.	Düzyey-3	Düzyey-4
32.	Düzyey-0	Düzyey-3
33.	Düzyey-2	Düzyey-2
34.	Düzyey-1	Düzyey-1

Tablo 6

(devam). Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerindeki değişim

Öğrenci	Ön test	Son test
35.	Düzyey-0	Düzyey-2
36.	Düzyey-0	Düzyey-1
37.	Düzyey-0	Düzyey-3
38.	Düzyey-0	Düzyey-0
39.	Düzyey-1	Düzyey-2
40.	Düzyey-1	Düzyey-4
41.	Düzyey-1	Düzyey-2
42.	Düzyey-1	Düzyey-2
43.	Düzyey-0	Düzyey-2
44.	Düzyey-0	Düzyey-1
45.	Düzyey-0	Düzyey-1
46.	Düzyey-1	Düzyey-1
47.	Düzyey-0	Düzyey-1
48.	Düzyey-1	Düzyey-0
49.	Düzyey-0	Düzyey-1
50.	Düzyey-1	Düzyey-2

Tablo 6 incelendiğinde, 14 öğrencinin mevcut düzeylerinin değişmediği görülmüştür (1, 2, 6, 11, 17, 19, 22, 23, 26, 28, 33, 34, 38, 46. öğrenciler).

11 öğrencinin (4, 7, 10,12, 13, 15, 20, 21, 30, 35 ve 43. öğrenciler) verilen eğitim sonrası iki düzey birden atlamış olduğu görülmüştür. Ayrıca 6 öğrencinin (5, 14, 27, 32, 37, 40. öğrenciler) üç düzey birden atladığı gözlemlenmiştir. Bunlardan 4 öğrenci (5, 27, 32,

37.öğrenciler), Düzey-0' da iken Düzey-3' e ve 2 öğrenci (14 ve 40.öğrenciler) ise Düzey-1' de iken Düzey-4' e atlamıştır. Çalışma grubuna katılan öğrencilerin matematik başarılarına göre dağılımları göz önünde bulundurulduğunda bu yükseliş beklenen bir sonuç olmuştur.

1 öğrenci (48.öğrenci) ise Düzey-1' de iken Düzey-0'a düşmüştür.

3.1.1. Düzeylerdeki farklılıklar. Ön test-son test verileri arasında düzeylerdeki farklılığın anlamlı olup olmadığı elde edilen verilerin bağımlı gruplara ilişkin t-testi ile analiz edilmesiyle belirlenmiştir. Tablo 7'de birinci düzey için ön test-son test bağımlı örnekleme ilişkin t-testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 7

Düzey-1 için ön test-son test bağımlı örnekleme ilişkin t-testi sonuçları

	Ortalama	N	Std. Sapma	t	p
Öntest-Düzey 1	2,84	50	1,113	-8,400	,000
Sontest-Düzey 1	4,00	50	,969		

Tablo 7 incelendiğinde, ön testte elde edilen Düzey-1' e ait ortalamalar ile son testte elde edilen Düzey-1' e ait ortalamalar arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t = -8,400$ ve $p < 0.01$). Bu düzeye ilişkin sorular aritmetik işlemleri kullanarak bir harfin değerini bulma, harfleri birer nesne adı olarak almak suretiyle bir problemin sonucunu bulma ya da harf içeriyor olmasına rağmen bu harflere değer vermeden bir işlemin sonucunu bulma biçimindeydi. 6. sınıf Matematik Öğretim Programında cebirle ilgili yer alan ilk kazanım da “*Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.*” şeklinde olduğundan öğrencilerin bu beceriyi kazandıkları söylenebilir. Düzey-1 kapsamında yer alan maddeler geometrik şekillerin çevre ve alan hesaplamalarını içermektedir. Ön test sonuçları değerlendirilirken öğrencilerin geometrik şekillerin çevre ve alan hesaplamalarıyla ilgili sıkıntılarının olduğu görülmüş, bunlarla ilgili hatırlatmalar yapılmıştır. Son test sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin çoğunun geometrik şekillerin çevre ve alan hesaplamalarında yaşadıkları sıkıntının ortadan kalktığı görülmüştür. Dolayısıyla Düzey-1 ortalamaları için son

test lehine anlamlı bir farkın gözlemlenmesinde bu hatırlatmaların da etkisi olduğu söylenebilir.

Tablo 8

Düzyey-2 için ön test-son test bağımlı örnekleme ilişkin t-testi sonuçları

	Ortalama	N	Std. Sapma	t	p
Öntest-Düzyey 2	1,340	50	1,586	-10,957	,000
Sontest-Düzyey 2	4,140	50	2,119		

Tablo 8 incelendiğinde, Düzyey-2' ye ait ön test-son test ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t=-10,957$ ve $p < 0.01$). Bu düzeyde yer alan maddeler birinci düzeyle soyutluk bakımından aynı fakat daha karmaşık yapıdadır. Örneğin birinci düzeyde yer alan maddelerde geometrik şekillerin kenar uzunlukları sayısal değerle verilirken bu düzeyde harflerle ifade edilmişlerdir. Ön test uygulandıktan sonra öğrencilere geometrik şekillerin çevre ve alan hesaplamalarının hatırlatılması Düzyey-1' de olduğu gibi, bu düzeyde de son test lehine anlamlı bir farkın ortaya çıkmasında etkili olmuştur denilebilir.

Tablo 9

Düzyey-3 için ön test-son test bağımlı örnekleme ilişkin t-testi sonuçları

	Ortalama	N	Std. Sapma	t	p
Öntest-Düzyey 3	,640	50	1,121	-7,871	,000
Sontest-Düzyey 3	2,600	50	1.980		

Tablo 9 incelendiğinde, Düzyey-3' e ait ön test-son test ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t= -7,871$ ve $p < 0.01$). Düzyey-3, harflerin bir bilinmeyen olarak algılanıp kullanılabildiği safhadır. Bu düzyeye ilişkin maddeler geometrik şekillerin çevre hesabı ve değeri verilen bilinmeyeni kullanarak diğer bilinmeyenleri bulmaya yönelik işlemleri içermektedir. Ön test-son test uygulamaları arasında öğrencilere verilen

eğitim sırasında bu tarz etkinliklere ders kitabı ve çalışma kitabı kullanılarak sıkça değinilmiştir. Son test lehine anlamlı bir farkın ortaya çıkması beklenen bir sonuç olmuştur.

Tablo 10

Düze4-4 için ön test-son test bağımlı örnekleme ilişkin t-testi sonuçları

	Ortalama	N	Std. Sapma	t	p
Öntest-Düze4 4	,300	50	,463	-3,653	,001
Sontest-Düze4 4	,640	50	,802		

Tablo 10 incelendiğinde, Düze4-4' e ait ön test-son test toplam puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görölmektedir ($t=-3,653$ ve $p<0.01$). Bu düze4deki maddeler, Düze4-3' teki maddelerle benzer fakat daha karmaşık yapıdadırlar. Ayrıca bu düze4deki maddelerde parantez ve dolayısıyla işlem önceliği öne çıkmıştır. Ders esnasında öğrencilerin parantezli cebirsel ifadelerle işlem yaparken zorlandıkları görölmüş ve bu konunun üzerine gidilmiştir.

3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci alt problem "6. sınıf Matematik Öğretim Programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine olan etkisi, öğrencilerin genel matematik başarılarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?" şeklinde ifade edilmişti. Probleme cevap aranırken öğrencilerin başarı düzeyleri "yüksek başarılı" ve "düşük başarılı" olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Sonrasında ön test-son test ortalamalarının başarı düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine, bağımsız grup t-testi analiziyle bakılmıştır.

Tablo 11

Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin, başarı düzeylerine göre bağımsız grup t-testi ile karşılaştırılması

Testler	Başarı Düzeyleri	Ortalama	N	Std. Sapma	t	p
Ön test	Düşük	2,950	20	1,356	-4,264	,000
	Yüksek	6,567	30	3,617		
Son test	Düşük	7,100	20	2,613	-6,836	,000
	Yüksek	14,233	30	4,141		

Tablo 11 incelendiğinde, 6. sınıf öğrencilerinin ön test verilerine göre belirlenen cebirsel düşünme düzeylerinde, düşük başarılı öğrenciler ve yüksek başarılı öğrencilerin ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t=-4,264$ ve $p<0.01$). Aynı şekilde öğrencilerin son test verilerine göre belirlenen cebirsel düşünme düzeylerinde de, düşük başarılı öğrenciler ve yüksek başarılı öğrencilerin ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t=-6,836$ ve $p<0.01$). Bu durumda yüksek başarılı öğrencilerin düşük başarılı öğrencilere göre daha yüksek cebirsel düşünme düzeyinde oldukları söylenebilir. Cebirin matematikten ayrı düşünülemeyen yapısı göz önünde bulundurulduğunda, yüksek başarılı öğrencilerin düşük başarılı öğrencilere göre daha yüksek cebirsel düşünme düzeyinde olmaları beklenen bir sonuç olmuştur.

4. Bölüm

Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulgulardan faydalanılarak sonuçlar özetlenmekte ve bu sonuçlar dikkate alınarak bazı öneriler sunulmaktadır.

4.1. Tartışma

Araştırmanın problemi “6. sınıf Matematik Öğretim Programının Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi Nedir?” olarak ifade edilmişti.

Bu problemin cevabı aranırken, birinci alt problem “6. sınıf Matematik Öğretim Programı Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Düzeyleri Üzerinde Anlamlı Fark Yaratmakta mıdır?” şeklinde ifade edilmiş ve bu soruya cevap aranmıştır.

Birinci alt problemin cevabı aranırken ilk olarak cebir testi öğrencilere ön test şeklinde uygulanarak cebirsel düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin Düzey-0 ve Düzey-1’de yığıldığı görülmüştür. Ön test uygulandıktan sonra konu alanı, 2013-2014 yılı 6. sınıf Matematik Öğretim Programında yer alan kazanımlara birebir uyularak işlenmiş ve bir hafta sonra aynı cebir testi öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Son test verilerinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin Düzey-1 ve Düzey-2’de yığıldıkları görülmüştür. Düzey-3 ve Düzey-4’te bulunan öğrenci sayılarında ise kayda değer bir artış söz konusu olmuştur. Daha sonra elde edilen ön test ve son test verileri arasında düzeyler bazında anlamlı farklılığın olup olmadığı incelenmiştir. Edinilen bulgulara göre bütün düzeylerde ön test ve son test verileri arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir.

Düzey-1’e ait ön test ve son test verilerinden edinilen ortalamalara göre son test ortalamaları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu durum Düzey-1’e ait olan maddelerle programdaki kazanımların uyuşmasıyla açıklanabilir. Düzey-1’de yer alan maddeler doğrudan geometriyle ilgilidir, öğrenciler ön test uygulamasında bu maddelerde

takılmış olsalar da son test uygulamasına kadar olan zaman zarfında kılavuz kitapta yer alan etkinliklerle, ilgili geometri hesaplarını hatırlamışlar ve bu sorun çözülmüştür. Dolayısıyla öğrencilerin Düzey-1 için gelişim göstermelerinde geçmiş yıllarda öğrendikleri geometri bilgilerinin önemli olduğu sonucuna varılabilir.

Düzey-2' ye ait ön test ve son test verilerinden faydalanılarak edinilen ortalamalara göre son test ortalamaları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Düzey-2' de yer alan maddeler Düzey-1' deki maddelerle soyutluk açısından aynı fakat daha karmaşık yapıdadırlar. Bu düzeyde yer alan maddeler de yine programda yer alan ilk kazanımla uyumaktadır. Son test ortalamaları lehine olan anlamlı farklılığın sebebi olarak kazanımların örtüşmesi gösterilebilir. Düzey-1' de olduğu gibi bu düzeyde de öğrencilerin gelişim gösterebilmesi için geometri ön bilgilerinin sağlam olması gerekmektedir.

Düzey-3' e ait ön test ve son test verilerinden faydalanılarak edinilen ortalamalara göre son test ortalamaları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Düzey-3 harflerin bir bilinmeyen olarak algılanıp kullanılabilirdiği düzeydir. Bu düzey çevre ve alan hesaplamalarının yanında bilinmeyen içeren denklemlerde verilmiş olan değeri kullanarak diğer bilinmeyen bulunması şeklinde sorulardan oluşmaktadır. Ders esnasında öğrenciler bu tür etkinliklerle uğraşmış olduğundan son test ortalamaları lehine anlamlı bir fark olması beklenen bir sonuç olmuştur. Ayrıca bu düzeyde bilinmeyenlerin diğer bilinmeyenlerle ve sayılarla işleme alınmasıyla ilgili maddelere de rastlanmaktadır. Bu tür becerilerin kazanılmasına yönelik olan beceriler öğretmen kılavuz kitabında da belirtilmiştir. Öğrencilerin bu düzeyde daha fazla gelişim gösterebilmeleri için geometri bilgilerinin yanında aritmetik işlemlerle ilgili olan ön bilgilerinin de sağlam olması gerekmektedir.

Düzey-4' e ait ön test ve son test verilerinden elde edilen ortalamalara göre son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Düzey-4' te yer alan maddeler Düzey-3' teki maddelerle hemen hemen aynı fakat daha karmaşık yapıdadırlar. Düzey-4' te parantezli

işlemlerle ilgili maddeler yer almaktadır. Ders işlenişi esnasında öğrencilerin parantezli işlemlerle ilgili bazı sıkıntılarının olduğu görülmüştür. Özellikle içinde değişken olan ifadelerde çarpma işlemini yaparken zorlanmışlardır. Öğrencilerin Düzey-4' te daha fazla gelişim göstermeleri için aritmetik ön bilgilerinin de sağlamlaştırılması gerekmektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemi “6. sınıf Matematik Öğretim Programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine olan etkisi, öğrencilerin genel matematik başarılarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmiştir.

İkinci alt problemin sonucu olarak öğrencilerin ön test verilerine göre belirlenen cebirsel düşünme düzeylerinde düşük başarılı öğrenciler ve yüksek başarılı öğrencilerin ortalamaları arasında yüksek başarılı öğrencilerin ortalamaları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Aynı şekilde öğrencilerin son test verilerine göre cebirsel düşünme düzeylerinde düşük başarılı öğrenciler ve yüksek başarılı öğrencilerin ortalamaları arasında yüksek başarılı öğrencilerin ortalamaları lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Sonuç olarak yüksek başarılı öğrencilerin, düşük başarılı öğrencilere göre daha yüksek cebirsel düşünme düzeyine sahip oldukları söylenebilir. Cebirin matematikten ayrı düşünülemeyen yapısı göz önünde bulundurulduğunda bu durum beklenen bir sonuç olmuştur. Öğrencilerin cebir alanında başarılı olmaları isteniyorsa öncelikle matematik başarılarının artırılması gerekmektedir.

Sonuç olarak 2013-2014 yılı 6. sınıf Matematik Öğretim Programındaki etkinliklerin öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Cebir alanında sıkıntı yaşayan, hiçbir fikri olmayan öğrencilerin yapılan etkinliklerle büyük ölçüde ilerleme kaydettikleri gözlemlenmiştir.

4.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular ve ulaşılan sonuçlara dayanılarak aşağıdaki öneriler sıralanmıştır:

1. Altıncı sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin Düzey-1 ve Düzey-2 deki yığılmaları göz önünde bulundurularak, bu sınıf seviyesinde öğretim programındaki cebir öğretim kısmının daha dikkatli hazırlanabilir.
2. Altıncı sınıf öğrencilerinin Cebirsel düşünme düzeylerinin daha üst seviyelere çıkması için öğrencilerin aritmetik ve geometri alanındaki ön bilgi eksikliği giderilebilir.
3. 2013-2014 Eğitim Öğretim Yılı 6.Sınıf Matematik Ders Kitabında “belirli durumlara uygun cebirsel ifade yazar” kazanımına ait etkinliklere yeterli sayıda yer verilmesine rağmen cebirsel ifadenin değerlerini, değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplama ve cebirsel ifadelerle işlem yapabilmeye dair etkinliklere rastlanmamıştır. 2016-2017 Eğitim-Öğretim Yılı 6. sınıf Matematik Ders Kitabında bu tarz etkinliklere daha çok yer verilmiş fakat cebirsel ifadeleri kullanarak yapılması gereken çevre ve alan hesaplamalarına dair etkinlikler eksik kalmıştır. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinde daha etkili bir gelişimin sağlanabilmesi için cebir öğretiminde farklı türden etkinliklere daha fazla yer verilebilir.
4. Öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin geliştirilebilmesi için farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin etkileri araştırılabilir.
5. Matematiğin genelinde olduğu gibi cebir öğretiminde de öğrenciler ezberden uzak tutulmalı, sezgi ve tahminleri doğrultusunda cebirsel kavramları içselleştirmelerine fırsat verilebilir.
6. Öğrencilerin cebir öğrenmedeki sıkıntılarının giderilmesinde, cebirsel düşünme düzeylerinin daha üst seviyelere çıkarılabilmesinde öğretmenlerin rolü büyüktür.

Bu nedenle öğretmen adaylarının da bu konuda eksiklikleri tespit edilebilir, bu konuda araştırmalar yapılabilir.



Kaynakça

- Akdağ, M. (2006). *Eğitimde program değerlendirme ve istatistiksel yöntemler*. (22.05.2006) <http://web.inonu.edu.tr/~makdag/egitimde%20program%20degerlendirme.pdf>. 'den alınmıştır.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel.
- Altun, M. & Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi, *Eğitim Ve Bilim Dergisi*, 42(190), 171-188.
- Bağdat, O. (2013). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme becerilerinin solo taksonomisi ile incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Borko, H., Frykholm, J., Pittman, M., Eiteljorg, E., Nelson, M., Jacobs, J., Koellner- Clark, K. & Schneider, C. (2005). Preparing teachers to foster algebraic thinking. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(1), 43-52.
- Cai, J., Lew, H. C., Morris, A., Moyer, J. C., Ng, S. F. & Schmittau, J. (2005). The development of students' algebraic thinking in earlier grades. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(1), 5-15.
- Çağdaşer, B. T. (2008). *Cebir öğrenme alanının yapılandırmacı yaklaşımla öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri üzerindeki etkisi*. Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Çelik, D. (2007). *Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Dede, Y. & Peker, M. (2004). *Öğrencilerin cebire yönelik hata ve yanlış anlamaları: Matematik öğretmen adaylarının tahmin becerileri ve çözüm önerileri*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Dindyal, J. (2003). *Algebraic thinking in geometry at high school level*. Unpublished Doctoral Dissertations, Illinois State University.
- Driscoll, M. (1999). *Fostering algebraic thinking: A guide for teachers, grades 6-10*. Heinemann, 361 Hanover Street, Portsmouth, NH 03801-3912.
- Earged, M.E.B. (2007). PISA 2006 Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı ulusal ön raporu. C. *Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı*.
- Ersoy, Y. & Erbaş, K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim-Online*, 4(1), 18-39.
- Greenes, C. E. & Findell, C. (1998). *Algebra: Puzzles & Problems*. Creative Publications.
- Gülpek, P. (2006). *İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

- Hart, K.M., Brown, M.L., Kuchermann, D.E., Kerslach, D., Ruddock, G. & McCartney, M. (1998). *Children's understanding of mathematics: 11-16*, General Editor K.M. Hart, The CSMS Mathematics Team.
- Herbert, K. & Brown, R. (1997). Patterns as tools for algebraic reasoning. *Teaching Children Mathematics*, 3, 340-344.
- İlhan, M., Behçet, O.R.A.L. & Kınay, İ. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin geometrik ve cebirsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 33-46.
- Kaş, S. (2010). *Sekizinci sınıflarda çalışma yaprakları ile öğretimin cebirsel düşünme ve problem çözme becerisine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kaya, D. (2015). *Çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin cebirsel muhakeme becerilerine, cebirsel düşünme düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi üzerine bir inceleme*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Kieran, C. & Chalouh, L. (1993). Prealgebra: The transition from arithmetic to algebra. *Research Ideas for the Classroom. Middle Grades Mathematics*, 179-198.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, (2005).
- MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, (2015).
- National Council of Teachers of Mathematics, (1989). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA:Author,102.
- National Council of Teachers of Mathematics, (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA:Author,
- Palabıyık, U. & İspir, O. A. (2010). *Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Steele, D. F. & Johanning, D. I. (2004). A schematic–theoretic view of problem solving and development of algebraic thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 57(1), 65-90.
- Sünkür, M.Ö., İlhan, M. & Kılıç, M. A. (2012). Yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 183-200.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Van Amerom, B.A. (2002). *Reinvention of early algebra: Developmental research on the transition from arithmetic to algebra*. Doctoral dissertation.

- Yaprak-Ceyhan, E. (2012). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı çerçevesindeki öğretimin öğrencilerin cebir başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yenilmez, K. & Teke, M. (2008). Yenilenen matematik programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 229-246
- Yenilmez, K. & Avcu, T. (2009). Altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki başarı düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 37-45.

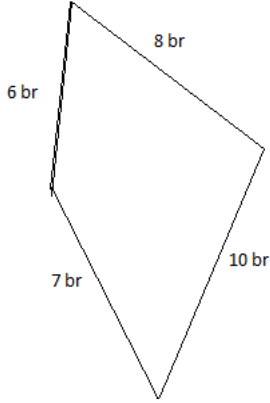


EKLER



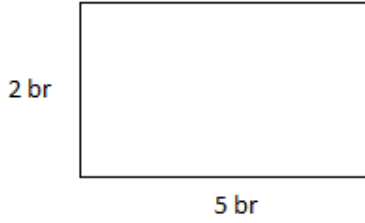
Ek 1. Cebirsel Düşünme Düzeylerini Belirleme Testi

1) a)



Yandaki dörtgenin çevresi kaç birimdir?

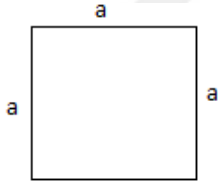
b)



Şekildeki dikdörtgenin alanını hesaplayınız.

2) a) $d+3 = 5$ ise $d=?$

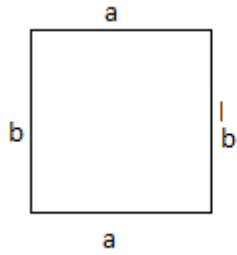
b)



Yandaki karenin çevresini hesaplayınız.

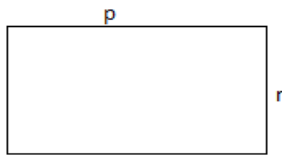
3) $a + b = 12$ ise $a + b + 3 = ?$

4) a)



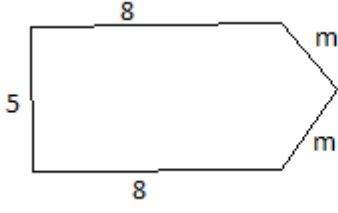
Yandaki dörtgenin çevresini hesaplayınız.

b)



Yandaki dörtgenin alanını hesaplayınız.

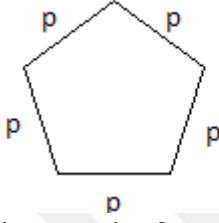
c)



Dörtgenin çevresini hesaplayın.

5) a) $k = 4n + 3$, $n = 2$ ise $k = ?$

b)



Beşgenin çevresini bulunuz.

c) $h + 2r + 3h = ?$

6) $s + f + 5 = 30$ ise $s + f + 5 - 3 = ?$

7) Kenar sayısı bilinmeyen aşağıdaki şeklin her bir kenarının uzunluğu 4 birim ise bu şeklin çevresi kaç birimdir?



8) $3g - z + g = ?$

9) $5n$ 'e 4 ekleyin ve sonucu ifade edin.

10) $s + f = 7$ ise $d + s + f = ?$

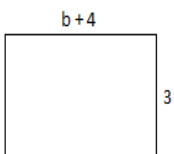
11) $d = u + v$, $d + u + v = 30$ ise $d = ?$

12) $c + d = 16$, $c < d$ ise $c = ?$

13) $(y - z) + z = ?$

14) $(g + 5)$ 'i 4 ile çarpın ve sonucu ifade edin.

15)



Dikdörtgenin alanını bulunuz.

Özgeçmiş

Doğum Yeri ve Yılı : Kütahya- 1986

Öğr. Gördüğü Kurumlar:	Başlama Yılı	Bitirme Yılı	Kurum Adı
Lise	2001	2004	Kütahya Anadolu Öğretmen Lisesi
Lisans	2004	2008	Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi
Yüksek Lisans	2011	2017	Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi : İngilizce- Orta

Çalıştığı Kurumlar	Başlama ve Ayrılma	Kurum AdıTarihleri
	1. 2008-2011	Ulubatlı Hasan İlköğretim Okulu (Karacabey-Bursa)
	2. 2011-2013	Cumhuriyet İlköğretim Okulu (Karacabey-Bursa)
	3. 2013-2014	Yunus Emre İmam Hatip Ortaokulu (Emet-Kütahya)
	4. 2014-	Bişaş Ortaokulu (Bursa)

Yurt Dışı Görevleri :

Kullandığı Burslar :

Aldığı Ödüller :

Üye Olduğu Bilimsel ve

Mesleki Topluluklar :

Editör veya Yayın Kurulu Üyeliği :

Yurt İçi ve Yurt Dışında Katıldığı Projeler :

Katıldığı Yurt İçi ve Yurt

Dışı Bilimsel Toplantılar :

Yayımlanan Çalışmalar :

**Diğer Profesyonel
Etkinlikler :**

02/05/2017

Neslihan ÇAKAN ÖZBAYAR