

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL SÖZEL
PROBLEMLERİ DENKLEM KURMA YOLUYLA ÇÖZME BECERİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Pınar ÖZARSLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA- 2010

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL SÖZEL
PROBLEMLERİ DENKLEM KURMA YOLUYLA ÇÖZME BECERİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Pınar ÖZARSLAN

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA- 2010

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT
(Danışman)

Üye: Yrd. Doç. Dr. Kamuran TARIM

Üye: Yrd. Doç. Dr. Mahinur KARATAŞ COŞKUN

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

..... // 2010

Prof. Dr. Azmi YALÇIN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL SÖZEL PROBLEMLERİ DENKLEM KURMA YOLUYLA ÇÖZME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Pınar ÖZARSLAN

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

Mayıs 2010, 62 Sayfa

Bu araştırmanın temel amacı, 2005 ilköğretim matematik programının cebir konusuyla ilgili yer alan kazanımları doğrultusunda; ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken, probleme uygun denklemi yazabilme becerilerini ve yazılan denklemi çözerek sonuca ulaşmalarındaki başarı düzeylerini belirlemenin yanı sıra bu problemleri çözerken yapılan hataları belirlemektir.

Araştırma 2008–2009 öğretim yılı Adana ili Yüreğir ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi ilköğretim okullarının 7. sınıflarında okuyan öğrenciler arasından tesadüfî örnekleme yöntemiyle seçilen 364 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırma için veri toplama aracı olarak cebirsel sözel problemleri içeren problem testi uygulanmıştır. Veri toplama aracından elde edilen verilerle öğrencilerin cebirsel sözel problemlere uygun denklem kurabilme ve kurdukları denklemi çözebilme başarılarına bakılmış ve yaptıkları hata türlerini belirlemek amacıyla cevap kağıtları içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir.

Veri toplama aracından elde edilen verilerin analizleri, öğrencilerin cebirsel sözel problemlere denklem kurma ve kurdukları denklemi çözme başarılarının düşük olduğunu göstermiştir. Bu araştırma sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin problem durumuna uygun denklem kurarken ve kurulan denklemi çözerken bazı hata türlerine sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Problem Çözme, Cebirsel Sözel Problemler, Denklem Kurma, Denklem Çözme

ABSTRACT**THE INVESTIGATION OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS' IN 7TH GRADE
SKILLS IN SOLVING ALGEBRAIC VERBAL PROBLEM BY EQUATION.****Pınar ÖZARSLAN****Master Thesis, Department of Elementary****Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT****May 2010, 62 Page**

The main purpose of this study; in accordance with the acquisitions in algebra of 2005 elementary math program, is to identify the errors that are made by 7th grader students during solving algebraic verbal problem and to identify the skills of writing the best equation and the level of success by solving the written equation to reach the result.

This research has been done by the help of the 364 7th grade public school students which are chosen by random sampling method. These students have been attending public schools in Yüreğir/Adana in 2008- 2009 academic year. For this research; as a tool for data collection problems involving algebraic verbal problem tests are used. With these datas, students' the ability of setting equations for algebraic verbal problems and the rate of solving these problems are searched. And for determining their kinds of failyres, their answer sheets are analyzed.

The analyzes of the datas obtained from the data collection tool has shown that success rate of setting and solving equation is quite low. As a result of this research, it is obviously seen that 7th grade students have difficulties and mistakes while setting and solving equation.

Keywords : Problem Solving, Verbal Problems, Setting Equation, Solving Equation

ÖNSÖZ

Matematik, dünyanın var oluşundan günümüze kadar etkinliğini ve önemini sürdürerek ilerlemesine devam etmektedir. Matematik gerek bir bilim dalı olarak, gerekse okullarda okutulan bir ders olarak varlığını sürdürmüş, hayatımızın vazgeçilmezlerinden olmuştur. Dünyamızda bilim ve teknoloji hızla ilerlediğinden ve bütün bunların temelinde matematik yer aldığından verilen önem de o ölçüde artmış ve beraberinde öğretimi de ön plana çıkmıştır.

Matematik öğretimi bireylerin düşünme yeteneklerini geliştirirken, dünyaya bakış açılarını da değiştirir. Her ne kadar okullarda yapılan matematik öğretimi esnasında öğrenciler tarafından bu dersin hesaplama yapmayı öğretmekten başka işlerine yaramadığı düşünülse de matematiğin günlük yaşamdaki yeri ve önemi tartışılmazdır. Belki biz eğitimcilerin bile zaman zaman bu önemin farkına varamadığı anları olmuştur. Ancak ülkemizde ve dünyadaki yeni eğitim anlayışı içinde matematik eğitimi ayrıcalıklı bir yere ve öneme sahiptir. Bu önemi çok yakın bir zaman içinde yenilenen ilköğretim matematik dersi programından ayrıntılı olarak görebilir, 2000 yılının Birleşmiş Milletler tarafından “Matematik Yılı” ilan edilmesi ile de detaylandırabiliriz.

Yenilenen ilköğretim matematik dersi programının öncelikli amacı, gelişmekte olan toplumlarda kaçınılmaz ihtiyaç olan problem çözme becerisine sahip bireyleri yetiştirmek, problem durumunu çözerken uygun strateji bağlantılarının kurulması ile eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini bireylere kazandırmaktır. Bu nedenle bu araştırmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemlere denklem kurma ve denklem çözme becerileri incelenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın planlanıp uygulanmasında birçok kişinin katkısı olmuştur. Öncelikle çalışmanın her aşamasında değerli görüş ve önerileriyle çalışmama ışık tutan, en yoğun zamanlarında bile yardımını benden esirgemeyen tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT’a çok teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Çalışmayla ilgili görüşlerini her zaman tüm samimiyetiyle paylaşan, yol gösteren hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Kamuran TARIM’a ve tez savunma sınavındaki katkılarından ve değerli

fikirlerinden ötürü Yrd. Doç. Dr. Mahinur KARATAŞ COŞKUN'a çok teşekkür ederim. Ayrıca adını yazamadığım çalışmamda katkısı olan tüm hocalarıma, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü çalışanlarına, bu araştırmaya destek olan Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne de teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatım boyunca her anımda olduğu gibi yüksek lisans öğrenimimin de her aşamasında maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen, benimle aynı heyecanı paylaşan, her zaman arkamda duran, elimi tutan canımın canı sevgili babam Bayram ÖZARSLAN'a ve canımın canı sevgili annem Cihan ÖZARSLAN'a, canımdan çok sevdiğim kardeşlerim Ebru ve Deniz ÖZARSLAN'a ve biricik yiğenim Arda AYTEN' e sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

İyi ki varsınız, yanımdasınız...

Not: Bu araştırma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: EF2008YL31

Pınar ÖZARSLAN

Adana, 2010.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	x
EKLER LİSTESİ.....	xi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Giriş.....	1
1.2. Problem Durumu.....	2
1.3. Araştırmanın Amacı.....	6
1.4. Araştırmanın Önemi.....	7
1.5. Sayıtlılar.....	9
1.6. Sınırlılıklar.....	9
1.7. Tanımlar.....	9
1.8. Kısaltmalar.....	9

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve.....	10
2.1.1. Problem Çözmenin Önemi.....	10
2.1.2. Problem Çözmede Kavramsal ve İşlemsel Bilgi.....	11
2.1.3. Cebir ve Problem Çözme.....	12
2.1.4. Cebirsel Sözel Problemler.....	13
2.2. İlgili Araştırmalar.....	15

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli.....	20
3.2. Çalışma Grubu.....	21
3.3. Veri Toplama Araçları.....	22
3.3.1. Problem Testi.....	22
3.4. Verilerin Toplanması.....	25
3.5. Verilerin Analizi.....	25

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular.....	28
4.1.1. Probleme Uygun Denklemi Yazabilme Başarısına İlişkin Bulgular.....	28
4.1.2. Probleme Uygun Yazılan Denklemi Çözerek Sonuca Ulaşmadaki Başarı Düzeyine İlişkin Bulgular.....	29
4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular	31
4.2.1. Problemleri Denklem Kurarak Çözerken Yapılan Hata Türlerine İlişkin Bulgular.....	31

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

42

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

45

6.1. Sonuçlar.....	45
6.2. Öneriler.....	46
6.2.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	46

6.2.2 İleride Bu Konuda Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	47
KAYNAKÇA.....	48
EKLER	53
ÖZGEÇMİŞ.....	62

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1: Araştırmaya Katılan 7.Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	21
Tablo 2: Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okullara Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	21
Tablo 3: Problem Testinin Madde Analizi Sonuçları	23
Tablo 4: Problem Testi Test Analizi Sonuçları.....	24
Tablo 5: Öğrencilerin Cevap Kategorileri ve Bu Kategorilere Karşılık Gelen Puan Değerleri.....	26
Tablo 6: İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemleri Çözerken, Denklem Kurma Stratejisini Kullanarak Probleme Uygun Denklemi Yazabilme Başarı Düzeyi Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	28
Tablo 7: İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemleri Çözerken, Denklem Kurma Stratejisini Kullanarak Probleme Uygun Yazılan Denklemi Çözerek Sonuca Ulaşmalarındaki Başarı Düzeyi Frekans ve Yüzde Dağılımı....	30
Tablo 8: Çözümlerin Hata Türlerine göre Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	31

EKLER LİSTESİ

Ek 1. Ön Problem Testi 1	56
Ön Problem Testi 2	60
Ek 2. Problem Testi.....	63

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1. Giriş

Matematik soyut düşüncelerimizi sistematik biçimde ifade edebilmemizi sağlayan evrensel bir dil, evrensel kültür ve bir yazılım teknolojisidir. Yaratıcı düşüncelerin matematiksel dilde ifade edilmesi onun çok daha iyi algılamasına yardımcı olur (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2004, s.1).

Günümüzde hemen hemen her türlü meslek grubu için, az da olsa matematik bilgisi özellikle de matematiksel düşünme gerekmektedir. İşverenler, elemanlarından daha önce hiç karşılaşmamış problemleri çözmelerini beklemektedir. Bu da bir takım kopuk matematiksel becerilerden çok akıl yürütme yolu ile probleme çözüm üretme gereksinimini doğurmaktadır. Dolayısıyla, matematik eğitimindeki yeni anlayış, matematiğin tanımına da uygun olarak salt matematik öğrenmek yerine, matematik yaparak matematiği öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır (Olkun ve Toluk, 2003, s.29). Bu nedenle yeni öğretim yöntem ve teknikleri geliştirilmiştir. Son zamanlarda eğitimcilerin en çok üzerinde durduğu öğrenme-öğretme yöntemlerinden birisi de yapılandırıcı öğrenme yaklaşımıdır. Son yıllarda yapılan birçok çalışma yapılandırıcı yaklaşımın geleneksel öğretim metotlarından daha etkili olduğunu ortaya koymuş ve yapılandırıcı yaklaşımın, öğrencilerin anlamlı öğrenme gerçekleştirmesine yardımcı olduğu kanıtlanmıştır (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Bu çalışmalardan yola çıkarak MEB geleneksel yöntem temelli öğretim programını bir kenara bırakarak, 2005- 2006 öğretim yılında yapılandırmacı yaklaşım temelli yeni öğretim programını uygulamaya koymuştur.

Yapılandırıcı öğrenmede bireyin önceki bilgileri önemli rol oynar; çünkü öğrenme, var olan ön bilgilerle yeni bilgiler arasında bağ kurma ve her yeni bilgiyi var olanlarla bütünleştirme sürecidir. Bilgi, bilenden bağımsız olmadığı için bireyin çevresiyle etkileşimiyle, deneyimleriyle ve bunları kendine göre anlamlandırmasıyla oluşur (Tezci ve Gürol, 2003).

Geleneksel matematik öğretiminde öğrenci, öğretmenin sunduğu bilgiyi en kısa zamanda doğru olarak ezberleyen başarılı öğrenciydi. Yapılandırmacı öğrenme kuramını ise öğrencinin eleştirel düşünmesini, sorgulama ve yorum yapabilmesini ve problem çözme becerisini geliştirmeyi amaçlar. Yapılandırmacı öğrenme kuramı bireyin eleştirel düşünme, sorgulama, problemi çözme ve girişimciliğini ön plana çıkarır (Brook ve Brooks, 1993).

NCTM' ye (2000) göre, problem çözme matematik öğretiminin merkezini oluşturur. 2005 İlköğretim matematik programı da problem çözme merkeze alan bir anlayışa göre hazırlanmıştır. Problem çözmenin matematik programlarının merkezinde olması, bu konuya matematik eğitimcilerinin ayrı bir önem vermesine neden olmuştur. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma, problem çözme sürecinde meydana gelmektedir. Bundan dolayı matematik eğitimcileri, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve eğitimin öncelikli amacı olması konusunda fikir birliğindedirler (Karataş ve Güven, 2004).

1.2. Problem Durumu

Matematik öğretiminin genel amacı kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerilerini kazandırmak, ona problem çözme öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Altun, 2004, s.7).

Problem çözme matematiğin tek amacı değildir, ancak matematiğin büyük bölümünü oluşturur, çünkü bu sayede öğrenciler sistemli bir şekilde problem çözme ve problem çözme yoluyla düşüncelerini ortaya koymayı öğrenirler. Problem çözme matematiğin içinde bağımsız bir konu değil, tüm matematik konuları ile bütünleştirilmesi gereken bir konudur. Öğrenciler problem çözme yoluyla yeni düşünme yolları öğrenirler ve hayatta karşılaştıkları güçlükler karşısında kendilerine güven duyarlar. Bu bağlamda öğrenciler problem çözdükçe kendilerine güven kazanır, başkalarının fikirlerine saygı göstermeyi ve değer vermeyi öğrenirler. Bunlar öğrencinin çıkarımlar yapabilmesi, çıkarımları formüle edebilmesi, matematiksel argümanlar ortaya koyması için gerekli davranışlardır (NCTM, 2000).

NCTM' nin 2000 yılında hazırladığı okul matematiği için dikkate alınması gereken prensip ve standartları açıklayan dokümanlarda yer alan süreç standartları; problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, bağlantılar ve gösterimdir. Problem çözme ile ilgili olarak NCTM dokümanları ve İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı tarafından vurgulananlar, öğrencilerin matematikte ve diğer bağlamlarda çıkacak problemleri çözebilmeleri; çeşitli stratejilerin uygun olanlarını problem çözmeye uyarlayabilmeleri; matematiksel problem çözme sürecini ifade edebilmeleridir.

2005 İlköğretim Matematik Programda beş farklı öğrenme alanı öngörülmüştür. Bunlar sayılar, geometri, cebir, ölçme, istatistik ve olasılık öğrenme alanlarıdır. 1998 İlköğretim matematik programı ile karşılaştırıldığında cebir konularında önemli değişiklikler olmuştur. 2005 İlköğretim matematik programında örüntülerin içerdiği ilişkileri keşfetme, örüntüdeki kuralı genelleme ve harflerle ifade etme, bilinmeyen veya değişken, denklem, denklem çözme, eşitlik ve eşitsizlik kavramları üzerinde durulmuştur.

İlköğretim 6. ve 7. sınıf Matematik Programının Cebir Öğrenme alanıyla ilgili kazanımları şu şekildedir:

6. Sınıf Cebir Öğrenme Alanı Kazanımları:

- Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.
- Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder.
- Doğal sayıların kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder ve üslü niceliklerin değerini belirler.
- Eşitliğin korunumunu modelle gösterir ve açıklar.
- Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar.
- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemi çözer (MEB, 2006).

7. Sınıf Cebir Öğrenme Alanı Kazanımları:

- İki cebirsel ifadeyi çarpar.
- Cebirsel ifadeleri sadeleştirir.
- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
- Denklemleri problem çözmede kullanır.

- İki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi tablo ve grafik kullanarak inceler, bir değişkenin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini açıklar.
- İki boyutlu kartezyen koordinat sistemini açıklar ve kullanır.
- Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer (MEB, 2007).

2005 Matematik öğretim programına göre ilköğretim altıncı sınıf aritmetikten cebire geçiş aşaması olarak düşünülmektedir. Cebir için temel kavramlar ve işlemler bu sınıf aşamasında öğretilmeye başlanmaktadır. Yedinci sınıf ise bu temel kavramların geliştirilmeye başlandığı düzeydir. Bu yüzden öğrencilerin ileriki cebir konularında başarılı olmaları için temel kavramları ve işlemleri iyi öğrenmeleri gerekmektedir.

İlköğretim düzeyinde matematik derslerinde her öğrencinin öğrenmesi beklenen temel öğeler kavram, kural ve işlem bilgisidir. Özellikle ilköğretim düzeyindeki cebir konuları ile ilgili kazanımlar öğrencilerin günlük yaşamlarında önemli rol oynar. Cebir bir problem çözme aracı olarak düşünüldüğünde sadece bir ders konusu olarak değil yaşamda karşılaşılan problemleri anlamaya ve onlara çözüm yolları bulmaya yarayan bir araç olarak ele alınmalıdır.

NCTM' ye göre, 6- 8. sınıftaki öğrenciler, “problemleri çözmek için sembol kullanabilme yeteneğine” sahip olmalıdırlar. 3- 5. sınıftaki öğrenciler ise, genel kuralları tanımlamak için “kutular, harfler veya başka semboller” kullanabilme yeteneğine sahip olmalıdırlar (Edwards, 2000).

Cebir, öğrencilere soyut düşünmenin ve mantıksal çıkarım yapmanın kapılarını açmaktadır (Stacey ve MacGregor, 1996). Cebirdeki sembolik notasyona giriş temel matematik kavramlarının gelişimi için önemlidir. Cebir; genel olarak, sayı ve semboller kullanarak eldeki incelenen ilişki veya ilişkileri genelleştirilmiş denklemlere dönüştüren bir matematik dalıdır. Davis (1986), ‘Matematiğin özü sembollerinde değil sembollerin simgelediği fikirlerde yatar’ demiştir (s.269). Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin değişkenleri arasındaki ilişkileri belirlemek ve probleme farklı çözüm yolları üretmek cebirle mümkündür. Her öğrenci bir probleme farklı çözüm yolları geliştirebilir. Cebir, öğrencilerin değişik çözüm yolları ortaya koymasında bir araç olarak işlev görür. Bu da problem çözme becerisinin gelişimine önemli katkılar sağlar.

Matematik derslerinde problem denince ilk akla sözel problemler gelmektedir. Bunun en önemli sebeplerinden birisi problemlerin çoğunlukla sözel formda olmasıdır. Sözel problemlerin öğrencilerde dil oluşumunda, akıl yürütmede ve matematiksel gelişimde önemli bir yeri vardır (Aydoğdu ve Olkun 2004, s.27–38). Cebirsel sözel problemleri denklem haline dönüştürmek ve çözümlerini bulmak aritmetikten cebire geçişin en temel konusudur. Bell' e (1996) göre cebir, problemleri daha iyi anlamada ve onlara farklı çözüm yolları bulmada bir araçtır. Bu yaklaşımda değişkenler bilinmeyen değerler olarak kullanılmaktadır.

Ulusal Eğitim Süreçlerini Değerlendirme (NAEP) projesi altında, Amerika'daki 7-11. sınıflardaki öğrencilerin matematiksel bilgi düzeylerini belirlemek üzere yapılan araştırmanın sonuçları, ortaokul öğrencilerinin temel cebir ve geometri kavramlarının bazılarına sahip olduklarını fakat bu bilgilerini, kavramlar arasındaki ilişkileri kavrayamadıkları için problem çözümlerinde kullanamadıklarını ortaya çıkarmıştır (Brown, 1988). Bu sonuçlar, yalnızca bu çalışmayla sınırlı değildir. Birçok ülkede yapılan benzer çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Herscovics ve Kieran, 1980; Real, 1996; MacGregor ve Stacey, 1996; Stacey ve MacGregor, 2000; Kieran, 1992) .

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı (EARGED) (1996) tarafından, yapılan çalışmaya göre 8. sınıf öğrencilerinin bir bölümü cebirsel sözel ifadeler içeren problemleri, aritmetik işlemler kullanarak çözmelerine rağmen birinci dereceden denklemlerin çözümlerini bulamadıklarını ve cebirsel ifadeleri anlamakta belirli zorluklara sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Ersoy ve Erbaş (2002) tarafından yapılan başka bir çalışmada da, 9. sınıf öğrencilerinin temel cebir, özellikle de denklem (eşitlik) kurma ve çözmedeki başarısı ve buna bağlı olarak karşılaştıkları güçlükler araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin cebir öğrenimiyle ilgili zorluklara sahip olduklarını ve bu zorlukları giderici çalışmaların yapılması gerektiğini göstermektedir. Dede (2004) tarafından yapılan çalışmada ise, üniversite 1. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazarken kullandıkları stratejiler belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın sonucu, üniversite 1. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazmada zorlandıklarını göstermektedir.

Ulaşılan kaynaklar çerçevesinde 2005 İlköğretim Matematik programı uygulamaya koyulduktan sonra ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem kurma yoluyla çözme düzeylerine ilişkin bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle yapılan olan bu araştırmada, 7. sınıf öğrencilerinin denklem kurma yoluyla cebirsel sözel problemleri çözme becerilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi, ‘ İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem kurma yoluyla çözme beceri düzeyleri nedir, bu süreçte yapılan hatalar nelerdir?’ biçimindedir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, 2005 ilköğretim matematik programının cebir konusuyla ilgili yer alan kazanımları doğrultusunda; ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken, probleme uygun denklemi yazabilme becerilerini ve yazılan denklemi çözerek sonuca ulaşmalarındaki başarı düzeylerini belirlemenin yanı sıra bu problemleri çözerken yapılan hataları belirlemektir.

Bu amaç doğrultusunda bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken, denklem kurma stratejisini kullanarak probleme uygun denklemi yazabilme başarı düzeyi nedir?
2. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken, denklem kurma stratejisini kullanarak probleme uygun yazılan denklemi çözerek sonuca ulaşmalarındaki başarı düzeyi nedir?
3. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem kurma stratejisini kullanarak çözerken yaptıkları hatalar nelerdir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Problem çözme sırasında öğrenciler, kavramları ve bunları gerektiren işlemleri bir araya getirebilmeliler ve bu işlemleri ve kavramları problemin çözümünde kullanabilmeliler. Öğretmenin, öğrencileri problemleri çözerken, gözlerken, sesli

düşündürürken ya da öğrenciler tarafından çözülen problemleri kontrol ederken, öğrencilerin yaptıkları hata çeşitlerini görme şansı artmaktadır. Çünkü öğrencilerin problemin çözümü aşamasında yaptığı hataların analizine göre doğru bakış açısı kazandırıcı düzeltme yollarına gidebilir.

Problemlerde yaşanan zorluklar daha çok problemlerde verilen ifadelerin veya kavramların tam olarak anlaşılamaması ve problemle ilgili denklemin kurulamaması olarak gösterilebilir (Mayer, 1982). Öğrencilerin, denklemlerin çözümlerini anlamakta zorlanmalarına neden olan cebirsel sözel problemler bu nedenlerden dolayı matematik programının önemli bileşenlerindendir. Cebirsel sözel problemlerin öğrenimi, aritmetikten cebire geçiş için kolaylık sağlamaktadır (Dede, 2004). Buna rağmen yapılan araştırmalar göstermiştir ki, çoğunlukla cebirsel sözel problemler çözümleri zor bulunan problemler olarak algılanmaktadır (Dede 2004; Stacey ve MacGregor 2000; MacGregor ve Stacey 1996).

İlköğretim ve lise matematik programının ana hedefi, cebir ve cebirsel düşünmeyi geliştirmektir. Cebir ise genellikle çeşitli semboller, ifadeler ve bunların gösterimleri ile denklemler ve denklemlerin çözümlerinin bulunması olarak algılanır (Smith, 2000). Denklemler ve denklemlerin çözümlerinin bulunması ise cebirin temelini teşkil etmektedir. Bu nedenle, denklemler genelde matematik özelde de cebir programında önemli bir yer tutmaktadır. Denklem kavramının anlaşılması ve denklemlerin çözüm kümelerinin bulunabilmesi ileri matematiksel kavramların anlaşılmasına zemin hazırlar. Ancak, her düzeydeki öğrencilerin cebirsel denklemleri çözerken zorlandıkları görülmektedir (Herscovics ve Kieran, 1980; MacGregor ve Stacey, 1996; Stacey ve MacGregor, 2000; Dede, 2003). Bu zorluklar, cebirsel ifadelerin sadeleştirilememesi, aritmetikten cebire geçişteki zorluklar (Dooren, Verschaffel ve Ongehe, 2003; Van Ameron, 2003), denklemlerin doğru bir şekilde yorumlanamaması (Real, 1996) ve cebirsel sözel problemlerin denklem olarak yazılamaması (Herscovics ve Kieran, 1980; Real, 1996; MacGregor ve Stacey, 1996; Stacey ve MacGregor, 2000) gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerin, denklemlerin çözümlerini anlamakta zorlanmalarına neden olan cebirsel sözel problemler ise matematik programının önemli bileşenlerindendir (Chapman, 2002). Cebirsel sözel problemlerin öğrenimi, aritmetikten cebire geçiş için

kolaylık sağlamaktadır (Palomares ve Hernandez, 2002). Ancak, cebirsel sözel problemler çözümleri zor bulunan problemler olarak ün yapmışlardır (Cummins, 1988; Akt: Neuman ve Schawartz, 2000). Bu konu üzerine yapılan araştırmalar da bu durumu destekler niteliktedir (Herscovics ve Kieran, 1980; MacGregor ve Stacey, 1996; Kamal ve Ramzi, 2000; Stacey ve MacGregor, 2000; NAEP, 1992a, NAEP, 1992b, Heng-Yu ve Sullivan, 2001, Muth, 1992; Akt: Lenore, 2003).

Öğrenciler cebirsel sözel problemlerin çözümünü bulmak için hem verilen sözel içeriği hem de reel durumu dikkate almak zorundadırlar. Ancak, bu şekilde duruma uygun bir matematiksel model/modeller kurabilirler. Cebirsel sözel problemlerin çözümlerinin bulunması için gerekli olan matematiksel model/modeller de genellikle bu cebirsel sözel ifadelerin denklemler olarak yazılması şeklinde olmaktadır.

Bu nedenle, bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri, denklem olarak yazabilme becerileri ve denklemini çözerek sonuca ulaşma düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır.

1.5. Sayıtlılar

Araştırma aşağıdaki sayıtlılara dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

1. Öğrenciler, ölçme araçlarındaki maddelere doğru ve içten yanıtlar vermişlerdir.
2. Çalışma grubunu oluşturan ilköğretim okulları eşit başarı ve öğretim düzeyine sahiptir.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Araştırma 2008–2009 öğretim yılındaki çalışmalarla sınırlıdır.
2. Araştırmada elde edilen bulgular, Adana ili Yüreğir ilçesine bağlı ilköğretim okullarında öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Problem: Problem zor ya da sonucu belirsiz bir sorudur.

Sözel Problem: Matematiksel modeli oluşturulmuş bir problemi günlük hayat diliyle kısmen değiştirerek yeniden ifade edilen problemlerdir (Altun, 2002,a)

Problem Çözme: Ne yapılacağının bilinmediği durumlarda yapılacak olanı bilmektir.

1.7.Kısaltmalar

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Problem Çözmenin Önemi

İçinde bulunduğumuz çağa damgasını vuran problem çözme, bütün derslerin amaçları arasında yer almaktadır. 21. yüzyılın öğretim yönteminin problem çözme olduğu bilinmesi gerekir. Bu nedenle problem ve problem çözmenin yapısı ile problem çözmeye başarının artırılması pek çok eğitimci ve psikolog tarafından üzerinde çalışılan bir konudur (Kılıç ve Samancı, 2005).

Baykul'a (2005) göre, ilköğretimde matematik eğitiminin temel amacı, öğrencilerin yetenekleri doğrultusunda mümkün olan ölçüde gelişme sağlamalarına yardımcı olmaktır. Bütün öğrencileri iyi birer matematikçi olarak yetiştirmeye çalışmak yerine öğrencilerin problem çözme tecrübelerini arttırmak, yeteneklerini ortaya çıkarmalarına ve onu kullanmalarına imkân sağlamak, matematiğe karşı olumlu duygular geliştirmek, onu sevdirmek öğretmenin öğrencilerin problem çözme becerilerini artırma yönünde önemli bir davranıştır.

Matematik öğretiminin amacı genel olarak şöyle ifade edilebilir: Kişiyi günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerilerini kazandırmak, ona problem çözme öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Altun, 2004, s.7).

Problem çözmenin matematik programlarının merkezinde olması, bu konuya matematik eğitimcilerinin ayrı bir önem vermesine neden olmuştur. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma, problem çözme sürecinde meydana gelmektedir. Bundan dolayı matematik eğitimcileri, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve eğitimin öncelikli amacı olması konusunda fikir birliğindedirler (Karataş ve Güven, 2004).

Problem çözme stratejileri; ortaya soru atma, durumu analiz etme, verileri sonuçlara çevirme, sonuçları örnekleme ve şekilleme, diyagram çizme ve deneme-yanılma yolunu kullanmayı içermektedir. Problem çözerken, öğrenciler geçerli sonuçlara ulaşabilmek için gerekli mantık kurallarını uygulamak zorundadırlar. Ayrıca, öğrenciler, problemde hangi gerçeklerin ilişkili olduğunu belirlemeli; kesin olmayan sonuçlara ulaşmak ve bu sonuçları dikkatle incelemek konusunda istekli olmalıdırlar.

NCTM' nin (2000) "Principles and Standarts for School Mathematics" (Okul Matematiği için İlkeler ve Ölçütler) adlı kaynak yapıtta, yapılan çalışmalara atıf yapılarak tüm öğrenciler için problem çözme için aşağıda açıklandığı biçimde belirlemektedir. Okul öncesinden K- 12 (lise son sınıfa) kadar öğretim programlarında tüm öğrenciler:

- Yeni matematik bilgileri, baştan sona problem çözmeyle inşa edilmelidir;
- Matematik ve diğer bağlamlarda görünen problemleri çözmeliler;
- Problem çözmek için çok çeşitli uygun stratejileri uygulayabilmeli ve uyurlayabilmeli;
- Problem çözme sürecini izleyebilmeli ve yansıtabilmelidir.

2.1.2. Problem Çözmede Kavramsal ve İşlemsel Bilgi

Problem çözmenin matematik öğretiminde, iki önemli ürünü vardır. Birincisi öğretilen konuya özel strateji ve kuralların gelişimi, ikincisi ise bir kuralı, formülü geliştirmek için kullanılabilecek düşünme yolları ve genel yaklaşımların gelişmesidir. Öğrenciler problem durumlarında çalışarak, yeni stratejiler oluşturmaya ve eski stratejileri düzenleyerek yeni tür problemleri çözme öğrenirler. Bu tarz matematik öğretiminde, kavramsal ve işlemsel bilgilerin kaynaştırıldığı gözlenmiştir (Olkun ve Toluk 2004, s.44).

Matematikte kalıcı ve işlevsel bir öğrenme ancak işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesiyle mümkün olabilir (Baki, 1998). Matematikte kavramsal bir öğrenmenin ağırlıkta olması gerekirken işlemsel öğrenmeye daha çok ağırlık verilmiştir. Yani matematikte işlemsel ve kavramsal öğrenme dengelenmemiştir. İşlemsel ve kavramsal öğrenme dengelenmediğinden konular kavrama düzeyinde öğrenilememiştir (İşleyen ve

Işık 2003, s.91–99). İlköğretim okullarında da yalnız işlemsel bilgiyi gerektiren alıştırmalar üzerinde fazla durulduğu görülmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım temelli yeni matematik programındaki hem işlemsel bilgiyi hem de kavramsal bilgiyi gerektiren problemler ile ders anlatılırsa matematik dersinde kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi dengelenmiş olur. Bu denge öğrencilerin problem çözümüne daha kolay çözüm stratejileri geliştirmelerini sağlar.

Kavram bilgisi sadece kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değil, aynı zamanda kavramlar arasındaki karşılıklı geçişleri ve ilişkileri görebilmektir. Tek bir kavram kendi başına bir anlam ifade etmez. Kavram kendisinin anlamını taşıdığı grupla ilişkilendirilirse söz konusu kavramla ilgili anlam ortaya çıkar. Ne zaman yeni bilgi eski bilgi ile uygun bir şekilde ilişkilendirilebilir ve uzlaştırılabilir ise o zaman söz konusu kavramla ilgili anlama meydana gelir (Skemp, 1971).

İşlem bilgisi onu meydana getiren iki ayrı kısım ile birlikte açıklanmaktadır. İşlem bilgisinin birinci kısmını matematiğin sembolleri ve dili oluşturur. İşlem bilgisinin ikinci kısmı ise kuralları, matematiksel problemi çözmek için kullanılan bağıntıları, somut nesneler üzerindeki işlemleri, görsel diyagramları, zihinsel hayalleri veya matematiksel sistemimizin standart olmayan diğer nesnelerini içerir (Hiebert ve Lefevre, 1986).

İki ondalık sayının çarpım kuralı "ondalık sayılar önce tam sayı gibi düşünülerek çarpılır. Daha sonra virgüllerden sonraki sayı adedi kadar virgöl kaydırılarak sonuç yazılır" şeklinde verildiğinde bu anlamlı olmayan bir işlem bilgisidir. Kuralın nedenleri niçinleri açıklanmadığı veya anlaşılmadığı sürece bu ezbere dayanan kuru bir işlem bilgisi olacaktır. Ancak, bu kuralın nedenleri niçinleri öğrenildiği zaman kavramsal öğrenme gerçekleşecektir. Bu nedenle kavramsal bilgi işlemsel bilgiler içerir (Kartal, 2000).

2.1.3. Cebir ve Problem Çözme

Lise matematiğinde öğrencilerin cebir başarısı için ilköğretim sınıflarındaki hazırlıklar kritiktir (Silver, 2000). NCTM' nin Okul Matematiği için Kurallar ve Standartlarındaki (2000) 6-8. sınıf matematiği için, cebir içeriğindeki beklentilerden

biri, doğrusal eşitliğin gösterimi ve çözümü için cebirin sembolik kullanımıdır. Öğrencilerin gelecekteki cebir deneyimlerine hazırlanmaları için, cebirsel ilişkileri ve doğrusal eşitlikleri anlamaları temel kuraldır.

Silver (2000) ‘İlköğretim sınıflarında öğrencilerin, eksiksiz anlamayı ve anlatımsal yeteneği geliştirmeye, doğrusal fonksiyonlar ve eşitliklerle uğraşmaya ihtiyacı vardır’ şeklinde belirtmiştir (s.22).

NCTM’ ye (2000) göre, İlköğretim 5- 8. sınıfların matematik programı cebirsel kavramlar ve yöntemleri içermelidir. Öğrenciler;

- Eşitlik, ifade ve değer kavramlarını anlayabilmeli
- Tablolar, grafikler, sözel kurallar ve eşitliklerle sayı desenlerini (şablonları) ve durumları gösterebilmeli ve bu gösterimlerin karşılıklı yakın ilişkisini araştırabilmeli
- Tablo ve grafikleri analiz ederek, yakın ilişkiyi ve özellikleri tanımlayabilmeli
- Doğrusal eşitlikleri çözerken somut, resmi ve gayri resmi metodların kullanımı güvenli geliştirmeli
- Gayri resmi olarak doğrusal olmayan eşitlikleri ve eşitsizlikleri araştırabilmeli
- Çeşitli gerçek dünya ve matematiksel problemleri çözerken cebirsel metodlara başvurabilmelidir.

Usiskin’e (1988) göre cebir 4 ana kategoriden oluşmaktadır. Bunlar i) Genelleştirilmiş aritmetik, ii) Problem çözme çalışmaları, iii) Nicelikler arası ilişkiler ve iv) Yapısal çalışmalardır.

Cebir ile problem çözme birbiriyle iç içedir. Cebir öğretiminin tam anlamıyla gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin problem çözme çalışmalarında cebir kullanmaları gerekmektedir.

2.1.4. Cebirsel Sözel Problemler

Sözel problemler öğrencilerde yeni matematiksel modellerin oluşmasında yardımcı olmakta ve öğrencilerin bu konuda deneyim kazanmalarını sağlamaktadır.

Ayrıca öğrencilerde dil oluşumunun, akıl yürütmenin, matematiksel gelişimin ve karşılıklı etkileşimin sağlanması için uygun bir ortam hazırlamaktadır (Reusser ve Stebler, 1997). Böylece sözel problemler öğrencilerin okulda öğrendikleri formal matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek hayat durumlarına uygulayabilmelerine de katkıda bulunmaktadır (Greer, 1997; Verschaffel, Corte ve Vierstraete, 1999).

Matematiksel sözel problemleri çözmeyi öğrenmek çocukların kavramsal bilgileri ile aritmetik bilgileri arasında ilişki kurmasını kolaylaştırır ve geliştirir. Çocuklara verilen güncel sorular matematik eğitiminin gerçek hayatla birleşmesi ve öğrencilerin okulda karşılaşabilecekleri matematiksel sözel problemleri çözmede gereken davranışları geliştirmeleri için gereklidir.

Problemlerde yaşanan zorluklar daha çok problemlerde verilen ifadelerin veya kavramların tam olarak anlaşılamaması ve problemle ilgili denklemin kurulamaması olarak gösterilebilir (Mayer, 1982). Öğrencilerin, denklemlerin çözümlerini anlamakta zorlanmalarına neden olan cebirsel sözel problemler bu nedenlerden dolayı matematik programının önemli bileşenlerindendir. Cebirsel sözel problemlerin öğrenimi, aritmetikten cebire geçiş için kolaylık sağlamaktadır (Dede, 2004). Buna rağmen yapılan araştırmalar göstermiştir ki, çoğunlukla cebirsel sözel problemler çözümleri zor bulunan problemler olarak algılanmaktadır (Dede 2004; Stacey ve MacGregor 2000; MacGregor ve Stacey 1996).

Cebirsel sözel problemlerin öğrenciler tarafından anlaşılamamasının nedeni olarak aşağıda verilen iki temel yaklaşım ön plana çıkmaktadır (Ostad, 1998; Cummins, 1988; Akt: Neuman ve Schawartz, 2000):

i) *Mantıksal-matematiksel yaklaşım (Logico-mathematical approach)*: Bu yaklaşım Piagetian Teorisi'yle birleştirilebilir. Yani, sözel problemlerin çözümlerinde kavramsal bilginin rolü vurgulanır. Bu yaklaşıma göre, cebirsel sözel problemlerin çözümünde yaşanan zorluklar, öğrencilerin mantıksal-zihinsel yapılarının tam gelişmemesinden kaynaklanmaktadır.

ii) *Dil yaklaşımı (Linguistic approach)*: Bu yaklaşım ise genellikle Kintsch'in, Dil Kavrama Teorisi'yle birleştirilir. Bu yaklaşıma göre ise cebirsel sözel problemlerin

çözümünde yaşanan zorluklar, öğrencilerin verilen ifadelerdeki dili anlama yetersizliklerinden kaynaklanmaktadır. Nathan (1992; Akt: Neuman ve Schawartz, 2000), öğrencilerin cebirsel sözel problemleri, denklem formuna getirirken sözdizimsel (syntax) bir yaklaşım kullandıklarını bu durumun da kullanılan dilden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Silver, Shapiro ve Deuthsch (1993, Akt: Jose, 2002) ise cebirsel sözel problemlerin çözümü için bir model önermişlerdir. Bu model, 4 adımdan oluşmaktadır. Birinci aşama, verilen cebirsel sözel problemin içindeki matematiksel problemin yapısını anlamaktır. Bu aşamada, verilen bilgiler anlaşılmalı çalışılır, eksik veya fazla bilgiler belirlenir ve içerikteki gerçek durum ortaya çıkarılır. İkinci aşamada, verilen sözel problemin çözümüne yol açacak uygun bir süreç, işlem, algoritma veya matematiksel modellemenin seçilmesini içerir. Üçüncü aşama ise seçilen bu çözüm stratejisinin uygulanmasını göstermektedir. Son aşamada ise matematiksel işlemler veya hesaplamalar sonucu üretilen cevabın doğruluğu ve anlamı üzerinde durulur.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma konusuyla ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmektedir.

Baki, Karataş ve Güven (2002) ; Karataş ve Güven (2003) tarafından yapılan öğrencilerin problem çözme davranışlarının incelendiği ve klinik mülakatın yönteminin değerlendirildiği çalışmalarda problem çözme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının öneminden bahsedilmiş ve bazı yöntemlerin problem çözme becerilerini değerlendirmedeki potansiyeli tartışılmıştır. Araştırmada problem çözme sırasında öğrencilerin yaptıkları hataların ve yanlışların, onların matematiksel bilgi ve becerileri hakkında ipuçları verebileceğini belirtilmektedir. Klinik mülakat yöntemiyle, öğrencilerin hatalarının derinlemesine incelenebileceği ve saklı matematiksel düşünceleri ortaya çıkarabileceğini savunmaktadırlar.

Dede, Yalın ve Argün (2002) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları da, öğrencilerin cebirin temel kavramı olan değişken kavramının nasıl ve ne şekilde kullanılabileceğini anlamadıklarını göstermektedir. Yine bu araştırmanın sonucuna

göre, öğrencilerin veri tabloları, örüntüler ve bunlar arasındaki ilişkileri, görmede ve anlamada oldukça zorlandıkları tespit edilmiştir.

Soylu ve Soylu'nun (2006) öğrencilerin problem çözmedeki güçlüklerini ve hatalarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmaya Erzurum ili Oltu ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulundan 13 öğrenci katılmıştır. Elde edilen sonuçlarda öğrencilerin işlemsel bilgileri öğrenmede fazla problem yaşamadıkları ancak hem işlemsel hem de kavramsal bilgilerin kullanmasını gerektiren kavramların öğrenilmesinde problem yaşadıkları belirtilmektedir.

Ersoy ve Erbaş (1998) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları da, cebir öğretiminin ülkemizde oldukça problemli olduğunu göstermektedir. Bu çalışmaya göre, sosyo- ekonomik düzeyi düşük seviyede olan bir bölgede bulunan bir okuldaki ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin 26 sorudan oluşan cebir testi sorularına verdikleri doğru cevap sayılarının ortalaması 2,1 olarak bulunmuştur. Yine Ersoy ve Erbaş (2002) tarafından yapılan başka bir çalışmada da, 9. sınıf öğrencilerinin temel cebir, özellikle de denklem (eşitlik) kurma ve çözmedeki başarısı ve buna bağlı olarak karşılaştıkları güçlükler araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin cebir öğrenimiyle ilgili zorluklara sahip olduklarını ve bu zorlukları giderici çalışmaların yapılması gerektiğini göstermektedir.

Dede (2004) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazarken kullandıkları stratejiler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmaya Eğitim Fakültesi'nde farklı bölümlerde okuyan üniversite 1. sınıf öğrencileri katılmıştır.

Elde edilen verilere göre, öğrencilerin cebirsel sözel problemleri denklem formuna getirirken, ters çevirme, örnek verme, aynı harf kullanma, farklı harf kullanma ve mekanik denklemler kurma gibi çözüm stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucu, üniversite 1. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazmada zorlandıklarını göstermektedir.

Baki ve Kartal' ın (2000) lise öğrencilerinin cebirsel bilgilerinin doğasını, işlem ve kavram bilgisi bağlamında değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmaya beş ayrı

liseden toplam 250 öğrenci katılmıştır. Araştırmacılar tarafından cevapların analizi için bir karakterizasyon ölçeği geliştirilmiştir. Verilerin analizinden çoğu öğrencinin cebirsel bilgilerinde kavram ve işlem bilgilerinin yetersiz olduğu ortaya çıkmıştır. Buradan öğrencilerin cebirsel bilgilerinin doğası, kavram ve işlem bilgilerinin dengeli olduğu kavramsal öğrenmeye değil, işlemsel bilgilerin öne çıktığı bir matematiksel öğrenmeye dayandığı sonucuna varılmıştır.

Ergöz (2000) yaptığı araştırmada cebire kademeli geçişi sağlayan bir eğitim planlanarak uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini 48 tanesi kontrol grubunda ve 53 tanesi deney grubunda 101 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Eğitimin başında araştırmacı tarafından hazırlanan testler hem deney hem de kontrol gruplarına uygulanmıştır. Kontrol grubu geleneksel eğitim alırken, deney grubu aritmetikten cebire geçişi sağlayan eğitim almıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubuna verilen aritmetikten cebire geçişi sağlayan eğitimin harfli sembolleri ve cebirsel ifadeler hakkında yanlış anlamalarını azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca bu eğitimin değişken ve bilinmeyen kavramlarının da iyi anlaşılmasını sağladığı belirtilmiştir.

Stacey ve MacGregor (1996) tarafından yapılan “Öğrencilerin Cebirsel Notasyonu Algılamaları” adlı çalışmada basit cebirsel ifadeleri nasıl anladıklarına ve öğrencilerin yaptıkları belli hataların ve yanlış anlamaların neler olduğu incelenmiştir. Araştırma üç yıl boyunca aynı öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ilk olarak hiç cebir görmemiş 7.sınıf öğrencilerinin harfleri ve cebirsel ifadeleri nasıl algıladıkları belirlenmiştir. Daha sonra aynı öğrenciler 10.sınıfa gelene kadar izlenerek harfleri ve cebirsel ifadeleri algılamalarının nasıl değiştiğine bakılmıştır. Her sene 8 hafta süren cebir konuları ile ilgili ön test ve son test çalışması ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler cebir konularını öğrenmeden önce harfleri bildikleri sembollerle benzeşim kurarak anlamlandırmaya çalışmışlardır. Bu araştırmanın bir diğer sonucu ise öğretme yaklaşımlarının bir kısmının öğrencilerde yanlış anlamalara neden olmasıdır.

Nosegbe (2001) tarafından yapılan “Matematiksel Sözel Problemlerin Çözümünde Ortaokul Öğrencilerinin Algılamaları” isimli doktora tezinin amacı matematiksel sözel problemlere verilen sayısal cevapları altıncı sınıf öğrencilerinin nasıl algıladıklarını incelemektir. Bu deneysel çalışmaya altıncı sınıflardan 72 öğrenci

katılmıştır. Öntest, sontest ve hatırlama testleri boyunca öğrencilere beş problem çözdürülmüştür. Öntesti takiben eğitimsel fazda iki hafta boyunca 27 problem kullanılmıştır. Çalışma aynı zamanda öntestte ve sontestte öğrencilerin sözel problem çözümlerini nasıl seçtiklerine karar vermek için ön ve son test görüşme oturumlarını içermiştir. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin, okulda karşılarına matematiksel sözel problem çıktığında, günlük deneyimlerinden elde ettikleri tecrübe bilgilerini kendiliğinden kullanmadıkları ve çözümlerini doğrulamaları ve problemleri nasıl yaptıklarını açıklamaları istendiğinde öğrencilerin çözümlerini haklı çıkaramadıkları belirtilmektedir. Ayrıca, okulda problem çözme aktivitelerinin öğrencilerin günlük durumlardaki tecrübelerinden yararlanılmasını gerektiren sözel problemleri içermesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Bock, Dooren, Janssens ve Verschaffel (2002) tarafından yapılan ve ortaokul öğrencilerinin doğrusal mantık ile ilgili yaptığı hatalarının incelenmesi amacıyla yaptıkları çalışmaya 20 yedinci sınıf ve 20 onuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin problem çözme ile ilgili çözümü kolaylaştırabilecek buluşsal yöntemleri kendiliğinden kullanmadıkları belirtilmiştir. Hatta öğrenciler bu tür yöntemlere güvensizlik duydukları çünkü muhtemelen okulda öğretmenlerinden bu yönde bir eğitim almadıkları vurgulanmıştır.

Pugalee (2004) tarafından yapılan, öğrencilerin problem çözme süreçlerinin sözlü ve yazılı anlatımlarının karşılaştırıldığı araştırmaya dokuzuncu sınıf öğrencileri katılmıştır. Araştırmada problem çözme davranışlarının büyük kısmının hedeflerin gerçekleştirilmesi ve hesaplamaların yapılması gibi uygulama faaliyetleri ile ilgili olduğu ve global planlar yapan öğrencilerin daha başarılı problem çözümleri olduğu belirtilmiştir. Araştırma sonunda düşünceleri ile ilgili anlatımları kaleme alan öğrencilerin problem çözme görevlerinde düşüncelerini sözlü olarak aktaran öğrencilerden daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır.

Hilling (1976) öğrencilerin cebire giriş konularında karşılaştığı güçlükleri incelemiştir. Araştırmada aritmetiksel dili, cebirsel formülleri ve kullanılan sembolleri anlayıp anlamama ve genelleme becerilerini ortaya çıkartacak sorular sormuştur. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin aritmetiksel terimlerle ifade edilen durumları anlayabilirken diğer taraftan cebirsel ifadelerle ifade edilen durumları

anlayamamışlardır. Sonuçlara göre olası güçlüklerin nedeni olarak değişken kavramı görülmektedir. Öğrenciler harfleri nesnelerin etiketi olarak düşünmektedirler. “e” harfinin elmayı, “m” harfi muz ya da metreyi ifade ettiğini düşünmektedirler. Ayrıca “x” harfinin ise herhangi bir nesne ile eşleştiremediklerinden harflere bir anlam yükleyememektedirler. (Akt: Ergöz, 2000)

Joffrion (2005) tarafından yapılan çalışmada, biri kavramsal diğeri yordamsal öğretim veren iki öğretmenin öğretim yaklaşımlarının farklılığının öğrencilerin cebir becerilerinin geliştirilmesine etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, kavramsal öğretim veren öğretmenin öğrencileri yılın başından sonuna kadar cebir becerilerini geliştirdiler. Daha çok yordamsal öğretim alan öğrenciler, kavramsal ağlarla desteklenmediğinden yıl içinde az gelişme gösterdiler.

Wollman (1983) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin sözel problemi denkleme çevirirken yaptığı hataların sebepleri 6 aşamada araştırılmıştır. Başlıca sebepler olarak; acele, kontrol etmede başarısızlık, problemin anlamına göre denklemi yanlış kurma ve cebirsel olmayan semboller kullanma olarak belirlenmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, örneklem, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken, probleme uygun denklemi yazabilme becerilerini ve yazılan denklemi çözerek sonuca ulaşmalarındaki başarı düzeylerini belirlemenin yanı sıra bu problemleri çözerken yapılan hataların belirlenmesine yönelik, nicel ve nitel tekniklerden oluşan karma bir yöntemin kullanıldığı tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez. Bilinmek istenen şey vardır ve oradadır. Önemli olan, onu uygun bir biçimde ‘gözleyip’ belirleyebilmektir (Karasar, 1999, 79).

Araştırma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ilk aşamasında problem testi için tayin edilen on cebirsel sözel problem gruba uygulanmıştır. Bu aşamada nicel veriler toplanarak istatistiksel analiz yapılmıştır. Öğrenciler uzun cevap gerektiren cebirsel sözel problemleri cevapladıktan sonra, araştırmanın ikinci aşaması için öğrenci cevap kağıtları incelenip öğrencilerin hatalı cevapları belirlenerek, bu cevaplardan yaptıkları hata türlerini belirlemeye yönelik nitel veriler toplanmıştır. Toplanan veriler nitel araştırmalarda veri analizinde kullanılan içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Betimsel analizde özetlenen ve yorumlanan veriler, içerik analizinde daha derin bir işleme tabi tutulur ve betimsel bir yaklaşımla fark edilemeyeabilen kavram ve temalar bu analiz sonucu keşfedilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 1999, 162). Strauss ve Corbin’in (1990) belirttiği gibi ‘Bilim kavramlar olmadan varolamaz; kavramlar bizim olguları anlamamıza ve bu olgular üzerinde etkili düşünmemize yardımcı olur. Bir

kavrama bir ad verdiğimiz zaman; o kavramla ilgili sorular sorabiliriz, o kavramı inceleyebiliriz ve başka kavramlarla ilişkilendirebiliriz' (s.62).

3.2. Çalışma Grubu

Çalışma 2008–2009 öğretim yılı Adana ili Yüreğir ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi ilköğretim okullarının 7. sınıflarında okuyan öğrenciler arasından tesadüfî örnekleme yöntemiyle seçilen 364 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlere göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Araştırmaya Katılan 7.Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cinsiyet	F	%
Kız	181	49,8
Erkek	183	50,2
Toplam	364	100

Tablo 1 de görüldüğü gibi 7. sınıf öğrencilerinden problem testi uygulanan toplam öğrenci sayısı 364' tür. Toplam öğrenci sayısının % 49,8' i kız, %50,2'si erkektir. Bu verilere göre problem testi uygulanan öğrenci sayılarının cinsiyete göre dağılımlarının birbirine oldukça yakın olduğu söylenebilir.

Araştırmaya katılan üç ilköğretim okulunun isimleri A, B ve C olarak kodlanmıştır. Okullara göre öğrenci sayıları ve yüzdelik dağılımları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okullara Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Okul Adı	F	%
A	149	40,9
B	120	32,9
C	95	26,2
Toplam	364	100

Tablo 2’ de görüldüğü gibi 7.sınıf öğrencilerinin % 40,9’ u A okulundan, % 32,9’ u B okulundan ve % 26,2’ si C okulundan araştırmaya katılmışlardır.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Problem Testi

Araştırmacı tarafından geliştirilen problem testi için yapılan ön deneme çalışmasında aşağıdaki adımlar sırasıyla gerçekleştirilerek araştırmada kullanılacak form elde edilmiştir.

1. Öğrencilerin problemleri denklem kurarak çözme becerilerini ölçmek için araştırmacı tarafından, matematik öğretmenlerinin görüşleri alınarak Cebirsel Sözel Problemleri içeren ‘ Ön Problem Testi’ hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken Milli Eğitim Bakanlığı’nın 7. sınıf ders kitaplarındaki cebir öğrenme alanı içindeki kazanımlar doğrultusunda, denklem kurularak çözülebilen problemler ele alınarak ve bunlara benzer problemler yardımcı kaynak kitaplardan da yararlanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Kapsam geçerliliğini sağlaması açısından, 7.sınıf düzeyindeki her denklem çeşidinden ikişer probleme yer verilmiştir. Problemler tamsayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemler (TS) ve rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemler (RS) olarak çeşitlendirilmiştir. Her problem alt iki soru maddesi içermektedir. Bu maddelerden birincisi probleme uygun denklemin yazılmasını, ikinci madde ise yazılan denklemin çözüm sürecini gösterecek şekilde hazırlanmıştır. Sonuçta 20 sorudan oluşan denemelik form hazırlanmıştır. Formdaki problemlerin sayı olarak çok olması ve öğrencilerin yanıtlarken sıkılacakları göz önünde bulundurularak, denemelik form Ön Problem Testi I ve II olarak ikiye ayrılmıştır. Problem testindeki bir problem örneği aşağıda verilmiştir:

‘24 Kasım İlköğretim Okulunda 7A, 7B ve 7C sınıfları, birlikte ağaç dikmeye gittiler. 7A ve 7C sınıfları eşit sayıda, 7B sınıfı ise 7A sınıfından 8 tane eksik ağaç dikti. Sınıflar, toplam 109 tane ağaç diktiklerine göre, 7C sınıfının kaç tane ağaç diktiğini bulunuz.

- a) Probleme uygun denklemini kurunuz.
- b) Denklemini çözerek sonucu bulunuz.

2. Denemelik ‘Ön Problem Testi’ ndeki soruların geçerliliğini ve güvenilirliğini ölçmek için, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı resmi ilköğretim okullarının 8. sınıflarında okuyan öğrenciler arasından tesadüfî örnekleme yöntemiyle seçilen 268 öğrenciye Ön Problem Testi I ve II farklı iki derste dağıtılarak öğrencilerden soruları çözmeleri istenmiştir. Uygulama esnasında öğrencilere birer ders saati süre verilmiştir.

3. Deneme uygulamasından sonra madde ve test analizleri yapılmıştır. Madde analizinde, her maddenin güçlük ve ayırıcılık indisleri hesaplanmıştır. Ayırıcılık indisi .20’nin altında olan maddelerin problem testinden çıkarılması planlanmıştır. Ayırıcılık indisi .20’nin altında olan madde bulunamamıştır. Ayrıca maddelerin ayırıcılık gücünün yanı sıra, her madde için alt ve üst % 27’lik dilimler arasında anlamlı farklar olup olmadığı bağımsız gruplar t-testi ile test edilmiştir. Anlamlı fark görülmeyen madde bulunmadığından, 40 maddelik Ön Problem Testinden araştırmacı tarafından kapsam geçerliliği dikkate alınarak 20 madde seçilmiştir. Son biçimi verilen test maddeleri ile bu maddelerin güçlük indisleri (P_j), ayırıcılık indisleri (r_{jx}), madde standart sapmaları (S_j) ve t-testi değerleri (t) ile p değerleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 3: Problem Testinin Madde Analizi Sonuçları

Madde No	P_j	S_j	r_{jx}	t	p
1	.95	.224	.245	3.223	.002
2	.85	.353	.452	6.239	.000
3	.39	.488	.667	19.937	.000
4	.37	.483	.643	17.493	.000
5	.51	.501	.674	17.871	.000
6	.49	.501	.699	25.385	.000
7	.56	.497	.738	23.452	.000
8	.44	.498	.719	23.105	.000
9	.49	.501	.804	19.816	.000
10	.49	.501	.805	18.678	.000
11	.45	.499	.717	19.616	.000
12	.32	.466	.744	14.884	.000
13	.44	.498	.757	19.937	.000

14	.41	.494	.781	19.937	.000
----	-----	------	------	--------	------

Tablo 3: (Devam)

15	.43	.496	.741	21.514	.000
16	.33	.473	.724	13.565	.000
17	.39	.489	.777	15.652	.000
18	.34	.476	.746	14.193	.000
19	.44	.498	.736	19.616	.000
20	.41	.494	.750	19.616	.000

Tablo 3 incelendiğinde; ayırıcılık gücü .24' ün altında madde bulunmadığı, madde güçlüklerinin .32 ile .95 arasında değiştiği görülmektedir.

4. Madde analizinden sonra, test puanları üzerinde test analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4'de gösterilmektedir.

Tablo 4: Problem Testi Test Analizi Sonuçları

N	S	Tepe Değer	Ortanca	Ortalama	KR 20
268	5.14	10.00	11.00	12.34	.86

Tablo 4 incelendiğinde tepe değer 10.00, ortancanın 11.00 ve ortalamanın da 12.34 olduğu görülmektedir. Bu verilere göre dağılımın sağa çarpık olduğu söylenebilir.

5. Problem Testinin güvenirliği KR 20 değeri hesaplanarak bulunmuştur. 20 madde üzerinden yapılan hesaplamalar sonucunda KR 20 değeri .86 olarak bulunmuştur. 20 sorudan oluşan Problem Testinin puanlanmasında her bir doğru yanıt için 1 puan verilmiştir.

Bu sonuçlara göre yukarıdaki madde ve test analizleri sunulan Problem Testinin bu araştırmada kullanılabilecek düzeyde bir güvenirliğe sahip olduğu söylenebilir.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmanın ilk bölümünde hazırlanan 'Problem Testi' üç ilköğretim okulundaki bütün 7. sınıf öğrencilerine dağıtılmıştır (n= 364). Uygulamadan önce

öğrencilerle konuşma yapılmıştır. Bu konuşmada öğrencilere araştırmanın amacı, problem testinin içeriği, cevaplama süresi hakkında bilgi verilmiş, problemlere ilişkin herhangi bir soru olduğunda araştırmacıdan rahatlıkla yardım isteyecekleri belirtilmiştir. Ayrıca problem çözümlerinin ayrıntılı bir şekilde cevap kağıdına açıklamaları gerektiği vurgulanmıştır. Testin çözümü için öğrencilere 50 dakikalık zaman verilmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünde ise, öğrencilerin uzun cevap gerektiren problem testindeki problem çözümleri araştırmacı tarafından derinlemesine incelenmiş ve hatalı cevaplara sahip problemler tek tek belirlenerek içerik analizi yöntemiyle analiz edilecek veriler elde edilmiştir. İçerik analizi yoluyla verileri tanımlamaya, verilerin içinde saklı olabilecek gerçekleri ortaya çıkarmaya çalışırız. İçerik analizi yönteminde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği biçimde organize ederek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 1999, 162).

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmanın ilk bölümünde, hazırlanan veri toplama aracı değerlendirilirken; her problemdeki iki ayrı soru maddesi ayrı olarak ele alınarak, öğrencilerin verdiği cevaplar üç kategoriye ayrılarak incelenmiştir. Bu kategoriler ‘Doğru’, ‘ Yanlış’ ‘Cevapsız’ şeklindedir. Doğru kategorisi, öğrencinin problemdeki verileri kullanarak doğru bir denklem kurabilmesi ve denklemi çözerek sonuca ulaşabilmesini içermektedir. Yanlış kategorisi, öğrencinin problemdeki verileri kullanarak doğru bir denklem kuramaması ve denklemi çözmede hata yapmasını içermektedir. Cevapsız kategorisi ise, öğrencinin probleme hiçbir cevap vermemesidir. Problem testi alt soru maddeleri iki ayrı kısımda toplamda 10 puan üzerinden değerlendirmeye alınmıştır. Problem Testi’nin değerlendirilmesi ile ilgili puanlama aşağıdaki gibi Tablo. 5’ de verilmiştir.

Tablo 5: Öğrencilerin Cevap Kategorileri ve Bu Kategorilere Karşılık Gelen Puan Değerleri

Problem	Denklemi kurma	Cevap kategorisi	Doğru	Yanlış	Cevapsız
		Puan Değeri	1	0	0
	Denklemi çözme	Cevap kategorisi	Doğru	Yanlış	Cevapsız
		Puan Değeri	1	0	0

Her problemin iki ayrı alt soru maddeleri (denklemi kurma, denklemi çözme) puanlandıktan sonra, denklemi kurma soru maddesi için öğrencilerin başarı düzeyleri frekans dağılım tablosunda gösterilmiştir. Aynı işlem denklemi çözme soru maddeleri içinde ayrı uygulanmıştır. Araştırmada nicel verilerin analizi SPSS 11,5 paket programı kullanılarak yapılmış, frekans ve yüzde dağılımları elde edilerek çapraz tablolar oluşturulmuştur.

Araştırmanın ikinci bölümünde, uygulanan problem testindeki her problem için hatalı öğrenci cevapları belirlenmiş ve daha sonra hatalı cevaplar içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin frekans ve yüzdeleri tablo olarak gösterilmiştir. Nitel verilerin analizi Yıldırım ve Şimşek'in (2006, 227) belirttiği gibi dört aşamada yapılmıştır; verilerin kodlanması, temaların bulunması, verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi ve bulguların yorumlanması. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde organize ederek yorumlamaktır. İçerik analizi sırasında toplanan verilere dayalı olarak çözüm kodları tayin edilmiştir. Toplam 364 öğrencinin cevap kağıtlarındaki verilerin çözümlenmesiyle elde edilen verilere ait kodlama tanımları aşağıdaki gibidir:

- **Bilinmeyenle Katsayı Arasındaki İlişkiyi Kuramama (HT1)** : Bu kod, problem durumuna denklem kurarken veya çözerken, bilinmeyenin katsayı ile ilişkisini kuramayan cevapları içermektedir.

- **Eşitliği Kullanmama veya Yanlış Yerde Kullanma (HT2)** : Bu kod, problem durumuna denklem kurarken, denklemde olması gereken eşitliği yok sayan veya yanlış yerde kullanan cevapları içermektedir.
- **Bilinen ile Bilinmeyeni Birlikte İşleme Alma (HT3)** : Bu kod, problem durumuna kurulan denklemi çözerken, bilinen terimle bilinmeyen terimi birlikte işleme alan çözümleri içermektedir.
- **Eşitlikte Yer Değiştirirken İşaret Değiştirmeme (HT4)** : Bu kod, problem durumuna kurulan denklemi çözerken, bilinen veya bilinmeyen terim eşitliğin diğer tarafına geçtiğinde işaretini değiştirmeyen cevapları içermektedir.
- **İşlemsel Hatalar (HT5)** : Bu kod, problem durumuna kurulan denklemi çözerken, rasyonel katsayılarla işlem ve tam sayılardaki dört işlemleri yapamayan cevapları içermektedir.

Bu şekilde öğrencilerin cebirsel sözel problemleri denklem kurarak çözme performansları belirlenmiştir. Nicel verilerden elde edilen sonuçlar ile nitel verilerden elde edilen sonuçlar birleştirilerek amaçlara yönelik yorumlar bulgular bölümünde verilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, toplanmış olan verilerin, üçüncü bölümde belirtilen yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan analiz sonucunda elde edilen nicel ve nitel bulgular; araştırmanın amaçları doğrultusunda sunulmuştur.

4. 1 Nicel Verilere İlişkin Bulgular

4.1.1 Probleme Uygun Denklemi Yazabilme Başarısına İlişkin Bulgular

Bu çalışmada ulaşılmaya çalışılan ilk amaç “İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken, denklem kurma stratejisini kullanarak probleme uygun denklemi yazabilme başarı düzeyi nedir? ” biçiminde ifade edilmiştir.

Bu amaca yönelik uygulanan problem testindeki cevaplar incelenmiş ve her soru maddesi için 364 toplamda 3640 cevaba ulaşılmıştır. Elde edilen cevaplardan öğrencilerin başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Hesaplanan yüzdeler Tablo 6’ da yer almaktadır.

Tablo 6: İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemleri Çözerken, Denklem Kurma Stratejisini Kullanarak Probleme Uygun Denklemi Yazabilme Başarı Düzeyi Frekans ve Yüzde Dağılımı

	Cevap Türleri				Toplam	
	Doğru		Yanlış- Cevapsız			
	f	%	f	%	f	%
Madde 1.a (TS)	261	71,5	103	28,5	364	100
Madde 2.a (TS)	108	29,6	256	70,4	364	100
Madde 3.a (TS)	51	14,2	313	85,8	364	100
Madde 4.a (TS)	48	13,4	316	86,6	364	100
Madde 5.a (TS)	77	21,4	287	78,6	364	100
Madde 6.a (TS)	90	24,7	274	75,3	364	100
Madde 7.a (RS)	34	9,6	330	90,4	364	100
Madde 8.a (RS)	30	8,5	334	91,5	364	100
Madde 9.a (TS)	45	12,6	319	87,4	364	100
Madde 10.a (RS)	36	9,9	328	90,1	364	100
Toplam	780	21,4	2860	78,6	3640	100

TS: Tam sayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemler,

RS: Rasyonel sayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemler

Tablo 6' da görüldüğü gibi, araştırmaya katılan öğrencilerden elde edilen toplam 3640 cevabın %21,4'ü doğru, %78,6'sı yanlış-cevapsız şeklindedir. Cevaplara maddelere göre bakıldığında; madde 1 .a için elde edilen toplam 364 cevabın %71,5'i doğru, %28,5'i yanlış-cevapsız; madde 2 .a için elde edilen toplam 364 cevabın %29,6'sı doğru, % 70,4'ü yanlış-cevapsız; madde 3 .a için elde edilen toplam 364 cevabın %14,2'si doğru, %85,8' i yanlış-cevapsız; madde 4 .a için elde edilen toplam 364 cevabın %13,4'ü doğru, %86,6'sı yanlış-cevapsız; madde 5 .a için elde edilen toplam 364 cevabın % 21,4'ü doğru, %78,6'sı yanlış-cevapsız; madde 6 .a için elde edilen 364 cevabın %24,7'si doğru, %75,3'ü yanlış-cevapsız; madde 7 .a için elde edilen 364 cevabın %9,6'sı doğru, %90,4' ü yanlış-cevapsız; madde 8 .a için elde edilen 364 cevabın %8,5'i doğru, %91,5'i yanlış-cevapsız; madde 9 .a için elde edilen 364 cevabın %12,6'sı doğru, %87,4'ü yanlış-cevapsız; madde 10 .a için elde edilen 364 cevabın %9,9'u doğru, %90,1'i yanlış-cevapsız şeklinde verilmiştir. Öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözerken probleme uygun denklemi yazabilme başarı düzeylerinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlerde başarı düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin tamsayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlerde (TS), rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlere (RS) göre daha başarılı oldukları görülmektedir.

4.1.2 Probleme Uygun Yazılan Denklemi Çözerek Sonuca Ulaşmadaki Başarı Düzeyine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt amacı “İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken, denklem kurma stratejisini kullanarak probleme uygun yazılan denklemi çözerek sonuca ulaşmalarındaki başarı düzeyi nedir? ” biçiminde ifade edilmiştir.

Bu amaca yönelik uygulanan problem testindeki cevaplar incelenmiş ve her soru maddesi için 364 toplam 3640 cevaba ulaşılmıştır. Elde edilen cevaplardan öğrencilerin başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Hesaplanan yüzdeler Tablo 7' de yer almaktadır.

Tablo 7: İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemleri Çözerken, Denklem Kurma Stratejisini Kullanarak Probleme Uygun Yazılan Denklemini Çözerek Sonuca Ulaşmalarındaki Başarı Düzeyi Frekans ve Yüzde Dağılımı

	Cevap Türleri				Toplam	
	Doğru		Yanlış- Cevapsız			
	f	%	f	%	f	%
Madde 1.b (TS)	217	59,7	147	40,3	364	100
Madde 2.b (TS)	90	24,9	274	75,1	364	100
Madde 3.b (TS)	48	13,4	316	86,6	364	100
Madde 4.b (TS)	42	11,5	322	88,5	364	100
Madde 5.b (TS)	63	17,5	301	82,5	364	100
Madde 6.b (TS)	81	22,5	283	77,5	364	100
Madde 7.b (RS)	14	4,1	350	95,9	364	100
Madde 8.b (RS)	22	6,3	342	93,7	364	100
Madde 9.b (TS)	32	8,8	332	91,2	364	100
Madde 10.b (RS)	18	5,2	346	94,8	364	100
Toplam	627	17,2	3013	82,8	3640	100

TS: Tam sayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemler,

RS: Rasyonel sayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemler

Tablo 7’ de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan öğrencilerden elde edilen toplam 3640 cevabın %17,2’si doğru, %82,8’i yanlış-cevapsız şeklindedir. Cevaplara maddelere göre bakıldığında; madde 1 .b için elde edilen toplam 364 cevabın %59,7’si doğru, %40,3’ü yanlış-cevapsız; madde 2 .b için elde edilen toplam 364 cevabın %24,9’u doğru, % 75,1’i yanlış-cevapsız; madde 3 .b için elde edilen toplam 364 cevabın %13,4’ü doğru, %86,6’sı yanlış-cevapsız; madde 4 .b için elde edilen toplam 364 cevabın %11,5’i doğru, %88,5’i yanlış-cevapsız; madde 5 .b için elde edilen toplam 364 cevabın % 17,5’i doğru, %82,5’i yanlış-cevapsız; madde 6 .b için elde edilen 364 cevabın %22,5’i doğru, %77,5’i yanlış-cevapsız; madde 7 .b için elde edilen 364 cevabın %4,1’i doğru, %95,9’u yanlış-cevapsız; madde 8 .b için elde edilen 364 cevabın %6,3’ü doğru, %93,7’si yanlış-cevapsız; madde 9 .b için elde edilen 364 cevabın %8,8’i doğru, %91,2’si yanlış-cevapsız; madde 10 .b için elde edilen 364 cevabın %5,2’si doğru, %94,8’i yanlış-cevapsız şeklinde verilmiştir. Öğrencilerin cebirsel sözel

problemleri çözerken probleme uygun yazılan denklemi çözerek sonuca ulaşmalarındaki başarı düzeylerinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlerin (RS) çözümlerinde başarı düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin tamsayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlerin (TS) çözümünde, rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlerin (RS) çözümüne göre daha başarılı oldukları görülmektedir.

4.2 Nitel Verilere İlişkin Bulgular

4.2.1 Problemleri Denklem Kurarak Çözerken Yapılan Hata Türlerine İlişkin Bulgular

Bu araştırmanın nitel kısmında ulaşılmaya çalışılan amaç, İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem kurma stratejisini kullanarak çözerken yaptıkları hataların neler olduğu biçimindedir.

Bu amaca cevap aramak için, 364 öğrencinin problem testindeki her problemin cevap içeriği ayrı ayrı analiz edilmiş ve her iki soru maddesi için toplam 20 soruda 7280 cevap arasından doğru ve cevapsız olanlar çıkarılarak öğrencilerin çözümleri incelendiğinde % 58'inin hatalı olduğu görülmüştür. Sonuçta 4222 hatalı cevaba ulaşılmıştır. Bu hatalı çözümler analiz edildiğinde ise, 8425 hata türüne ulaşılmıştır. Elde edilen verilerin hata türlerine göre dağılımı Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8: Çözümlerin Hata Türlerine göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

	Hata Türleri					Toplam
	HT1	HT2	HT3	HT4	HT5	
f	2504	622	1518	1980	1801	8425
%	29,7	7,3	18,1	23,5	21,3	100

HT1: Bilinmeyenle Katsayı Arasındaki İlişkiyi Kuramama,

HT2: Eşitliği Kullanmama veya Yanlış Yerde Kullanma,

HT3: Bilinen ile Bilinmeyeni Birlikte İşleme Alma,

HT4: Eşitlikte Yer Değiştirirken İşaret Değiştirmeme,

HT5: İşlemsel Hatalar.

Tablo 8’de görüldüğü gibi, öğrencilerin cebirsel sözel problemlere uygun denklem kurarken ve denklem çözerken yaptıkları hata türlerine bakıldığında, %29,7’sinin bilinmeyenle katsayı arasındaki ilişkiyi kuramadığı (HT1), %7,3’ünün eşitliği kullanmadığı veya yanlış yerde kullandığı (HT2), %18,1’inin bilinen terimle bilinmeyen terimi birlikte işleme aldığı (HT3), %23,5’inin eşitlikte yer değiştirirken işaret değiştirmediği (HT4) ve %21,3’ünün işlemsel hatalar (HT5) yaptığı görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar incelendiğinde; öğrencilerin en çok bilinmeyenle katsayı arasındaki ilişkiyi kuramama (HT1) türünde hatalar yaptıkları görülmüştür.

Problemlerde hata türlerine göre verilen öğrenci cevaplarının bazı örnekleri aşağıda verilmiştir.

Problem 1’e ilişkin örnekler:

- 1) Mehmet aklından bir sayı tuttu. Mehmet tuttuğu sayının 5 katının 3 fazlasının 48 olduğunu söylüyor. Bu sayıyı bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$5x + 3 = 48$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\begin{array}{r} 5x + 3 \\ + 8x \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 8x = 48 \\ + 8 \\ \hline \end{array} = \{6\}$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT3 olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci kurduğu denklemi çözerken bilinmeyen terimle bilinen terimi birlikte işleme alarak yanlış sonuca ulaşmıştır.

- 1) Mehmet aklından bir sayı tuttu. Mehmet tuttuğu sayının 5 katının 3 fazlasının 48 olduğunu söylüyor. Bu sayıyı bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$5x + 3 = 48$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\begin{array}{l} 5x + 3 = 48 \\ 5x = 45 \quad (x = 9) \end{array}$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT5 olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci kurduğu denklemi çözerken işlemsel hata yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

- 1) Mehmet aklından bir sayı tuttu. Mehmet tuttuğu sayının 5 katının 3 fazlasının 48 olduğunu söylüyor. Bu sayıyı bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$5x + 3 = 48$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$5x + 3 = 48$$

$$x = 48 - 3 - 5$$

$$x = 40$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT1 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken bilinmeyenle katsayıyı ilişkilendiremeyip yanlış sonuca ulaşmıştır.

Problem 2'ye ilişkin örnekler:

- 2) Semra ilk gün kitabının 13 sayfasını okudu. Sonraki 5 gün boyunca her gün eş miktarda sayfa okudu. 6 gün sonunda 158 sayfalık kitabını bitirdiğine göre, Semra'nın ilk günden sonraki günler kaçar sayfa kitap okuduğunu bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$13 + x + 5 + 6 = 158$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\frac{24x}{24} = \frac{158}{24}$$

$$x = \frac{158}{24}$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT1 ve HT3 olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken bilinmeyenle katsayıyı ilişkilendirememiştir. Denklemi çözerken ise bilinmeyen terimle bilinen terimi birlikte işleme alarak yanlış sonuca ulaşmıştır.

- 2) Semra ilk gün kitabının 13 sayfasını okudu. Sonraki 5 gün boyunca her gün eş miktarda sayfa okudu. 6 gün sonunda 158 sayfalık kitabını bitirdiğine göre, Semra'nın ilk günden sonraki günler kaçar sayfa kitap okuduğunu bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$5x = 13 + 158$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\begin{aligned} 5x &= 171 \\ x &= 171 - 5 \\ x &= 166 \end{aligned}$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT1 ve HT2 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken eşitliği yanlış yerde kullanmış ve bilinmeyenle katsayıyı ilişkilendiremeyip yanlış sonuca ulaşmıştır.

Problem 3'e ilişkin örnekler:

- 3) Bir babanın yaşı üçer yıl ara ile doğan üç çocuğunun yaşları toplamına eşittir. Baba 42 yaşında olduğuna göre; en büyük çocuğun yaşını bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$\begin{aligned} \text{Küçük} &= x & \text{Orta} &= +3 & \text{Büyük} &= +6 \\ x + 3 + 6 &= 42 \end{aligned}$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\begin{aligned} x + 3 + 6 &= 42 \\ x + 9 &= 42 \\ x &= 42 + 9 \\ x &= 51 \end{aligned} \quad \begin{aligned} 51 + 6 &= 57 \end{aligned}$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT1 ve HT4 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken bilinmeyenle katsayıyı ilişkilendirememiştir. Denklemi çözerken ise, eşitlikte terimlerin yerini değiştirirken işaret değiştirmeyi göz ardı ederek yanlış sonuca ulaşmıştır.

- 3) Bir babanın yaşı üçer yıl ara ile doğan üç çocuğunun yaşları toplamına eşittir. Baba 42 yaşında olduğuna göre; en büyük çocuğun yaşını bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$x + x + 3 + x + 6 = 42$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$3x + 9 = 42$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{51}{3}$$

$$x = 17$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT4 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklem çözümünde eşitlikteki terimlerin yerini değiştirirken işaret değiştirmeyi göz ardı etmiş ve yanlış sonuca ulaşmıştır.

Problem 4'e ilişkin örnekler:

- 4) Alper, üç sayı düşünmektedir. Bu sayıların toplamı 71 dir. En büyük sayı en küçük sayının 2 katının 2 fazlasıdır. Üçüncü sayı ise en büyük sayının 8 eksigidir. En küçük sayıyı bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$\begin{array}{ccc} B & O & K \\ \hline 2x + 2 + 2x - 6 + x & = & 71 \end{array}$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$5x - 4 = 71$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{67}{5}$$

$$x = \frac{67}{5}$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT4 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklem çözümünde eşitlikteki terimlerin yerini değiştirirken işaret değiştirmeyi göz ardı etmiş ve yanlış sonuca ulaşmıştır.

- 4) Alper, üç sayı düşünmektedir. Bu sayıların toplamı 71 dir. En büyük sayı en küçük sayının 2 katının 2 fazlasıdır. Üçüncü sayı ise en büyük sayının 8 eksiğidir. En küçük sayıyı bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

Büyük $2x+2$

$$2x+x+2x=71+2-6$$

Küçük x

Orta $2x-6$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$5x=71+2-6$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{75}{5}$$

$$x=15$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT2 ve HT5 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken eşitliği yanlış yerde kullanmış ve denklemi çözerken işlemsel hata yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

Problem 5'e ilişkin örnek:

- 5) '24 Kasım İlköğretim Okulunda 7A, 7B ve 7C sınıfları, birlikte ağaç dikmeye gittiler. 7A ve 7C sınıfları eşit sayıda, 7B sınıfı ise 7A sınıfından 8 tane eksik ağaç dikti. Sınıflar, toplam 109 tane ağaç diktiklerine göre, 7C sınıfının kaç tane ağaç diktiğini bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$x+x+x-8+109$$

$$x-8 \quad x+x+x=-8+109$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\frac{3x}{3} = \frac{117}{3}$$

$$x=39$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT2 ve HT5 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken eşitliği yanlış yerde kullanmış ve denklemi çözerken işlemsel hata yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

Problem 6'ya ilişkin örnek:

- 6) Terlik üreticisi olan Hakan Bey, 3 gün çalışarak her gün, bir önceki gün ürettiği terliğin 2 katı kadar terlik üretmiştir. Üç günün sonunda toplam 357 tane terlik ürettiğine göre, Hakan Bey'in 2.gün kaç tane terlik ürettiğini bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$1. \text{ gün} \rightarrow x \quad x + x + 2 + x + 6 = 357$$

$$x + 2$$

$$x + 6$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$3x + 6 = 357$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{357-6}{3} \quad x = 121$$

Yukarıdaki problem çözümünde hata türü HT1 ve HT4 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken bilinmeyenle katsayıyı ilişkilendirememiştir. Denklem çözümünde eşitlikteki terimlerin yerini değiştirirken işaret değiştirmeyi göz ardı ederek yanlış sonuca ulaşmıştır.

Problem 7'ye ilişkin örnekler:

- 7) Bir sayının $\frac{7}{12}$ sine 20 sayısını eklersek aynı sayının $\frac{11}{18}$ ini elde ediyoruz.

Bu sayıyı bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$\frac{7x}{12} + 20 = \frac{11x}{18}$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$20 = \frac{11x}{18} - \frac{7x}{12}$$

$$20 = \frac{4x}{6}$$

$$4x = 20 \\ x = 5$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT5 olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci kurduğu denklemi çözerken işlemsel hata yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

- 7) Bir sayının $\frac{7}{12}$ sine 20 sayısını eklersek aynı sayının $\frac{11}{18}$ ini elde ediyoruz.
Bu sayıyı bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$x + \frac{7}{12} + 20 = \frac{11}{18}$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\Rightarrow \frac{7x}{12} + 20 = \frac{11}{18} \Rightarrow \frac{27x}{12} = \frac{11}{18}$$

Yukarıdaki problem çözümünde hata türü HT1 ve HT5 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken bilinmeyenle katsayıyı ilişkilendirememiştir. Öğrenci kurduğu denklemi çözerken işlemsel hata yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

Problem 8'e ilişkin örnekler:

- 8) Bir otobüs gideceği yolun $\frac{3}{10}$ ünü gidiyor. Bu otobüs, eğer 120 km daha gitseydi yolunun yarısını gitmiş olacaktı. Yolun tamamının kaç km olduğunu bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$\frac{3}{10} + 120 = \frac{x}{2}$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\frac{123}{10} \times \frac{x}{2}$$

$$10x = 246$$

$$x = 246 - 10 \quad x = 236$$

Yukarıdaki problem çözümünde hata türü HT1 ve HT5 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken bilinmeyenle katsayıyı ilişkilendirememiştir. Öğrenci kurduğu denklemi çözerken işlemsel hata yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

- 8) Bir otobüs gideceği yolun $\frac{3}{10}$ ünü gidiyor. Bu otobüs, eğer 120 km daha gitseydi yolunun yarısını gitmiş olacaktı. Yolun tamamının kaç km olduğunu bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$\frac{3}{10} + 120 + \frac{1}{2} = x$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\frac{124}{12} = x \quad x = 10$$

Yukarıdaki problem çözümünde hata türü HT1 ve HT5 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken bilinmeyenle katsayıyı ilişkilendirememiştir. Öğrenci kurduğu denklemi çözerken işlemsel hata yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

Problem 9'a ilişkin örnekler:

- 9) Öğrenciler sınıftaki sıralarına altışar altışar oturlarsa 5 kişilik boş yer kalıyor. Üçer üçer oturlarsa 13 öğrenci ayakta kalıyor. Sınıfta kaç tane sıra olduğunu bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$5x + 15 \quad 3x - 13 \quad 5x + 3x = 15 + 13$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\begin{aligned} 8x &= 28 \\ x &= 28 - 8 \\ x &= 20 \end{aligned}$$

Yukarıdaki problem çözümünde hata türü HT1 ve HT2 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken bilinmeyenle katsayıyı ilişkilendirememiş ve denklemi kurarken eşitliği yanlış yerde kullanarak yanlış sonuca ulaşmıştır.

- 9) Öğrenciler sınıftaki sıralarına altışar altışar oturlarsa 5 kişilik boş yer kalıyor. Üçer üçer oturlarsa 13 öğrenci ayakta kalıyor. Sınıfta kaç tane sıra olduğunu bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$6x - 5 \quad 3x + 13$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\begin{array}{r} 6x + 3x \\ \hline 9x \end{array} \quad \begin{array}{r} 13 + 5 \\ \hline 18 \\ \hline 9 \end{array} \quad \textcircled{\times 2}$$

Yukarıdaki problemde hata türü HT2 ve HT4 şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğrenci denklemi kurarken eşitliği kullanmamış ve denklemi çözerken eşitlikteki terimlerin yerlerini değiştirirken işaret değiştirmeyerek yanlış sonuca ulaşmıştır.

Problem 10'a ilişkin örnek:

- 10) Payı paydasından 7 küçük olan bir kesrin payına 1 ekleniyor ve paydasından 3 çıkartılıyor. Bu kesrin değeri $\frac{3}{4}$ oluyor. Bu kesri bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

$$\frac{x-7}{x} = \frac{x-7+1}{x-3} = \frac{x+6}{x-3} = \frac{3}{4}$$

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

$$\begin{array}{r} \frac{x+6}{x-3} = \frac{3}{4} \\ 4x + 24 = 3x - 9 \\ 4x - 3x = 24 - 9 \quad x = 15 \end{array}$$

Yukarıdaki problem çözümünde hata türü HT4 ve HT5 şeklinde ortaya çıkmıştır. Denklem çözümünde eşitlikteki terimlerin yerini değiştirirken işaret değiştirmeyi göz

ardı etmiştir. Öğrenci kurduğu denklemi çözerken ise işlemsel hata yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Problem çözmenin ve problem durumuna denklem oluşturma'nın öneminden yola çıkılarak, bu çalışma ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken, probleme uygun denklemi yazabilme becerilerini ve yazılan denklemi çözerek sonuca ulaşmalarındaki başarı düzeylerini belirlemenin yanı sıra bu problemleri çözerken yapılan hataları ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde, 7.sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemlere denklem kurmada başarılarının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Dede(2004) çalışmasında öğrencilerin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazmada zorlandıkları sonucunu ortaya koymuştur. Ersoy ve Erbaş (2002) çalışmalarında öğrencilerin verilen bir probleme eşitlik kurmada başarılarının oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Wollman (1983) çalışmasında öğrencilerin sözel problemi denkleme çevirirken genellikle denklemi yanlış kurduklarını belirlemiştir. Bu yönleriyle Dede (2004), Ersoy ve Erbaş (2002) ve Wollman (1983)'ın çalışmaları bu araştırmanın sonucuyla paralellik göstermektedir. Bu durum Brown (1998) belirttiği gibi öğrencilerin somut kavramlardan soyut kavramlara geçişte zorlanmaları ve cebirdeki kavramlar arasındaki ilişkileri kavrayamadıkları için problem çözümlerinde denklemleri kullanamamaları şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca Dooren, Verschaffel ve Ongehena (2003) ve Van Ameron (2003) çalışmalarında belirttiği gibi öğrencilerde aritmetikten cebire geçişteki zorluklar da bu sonuçlara bir neden olabilir.

Öğrencilerin cebirsel sözel probleme uygun denklemi kurduktan sonra denklemi çözme süreci incelendiğinde ise, kurulan denklemi çözme başarılarının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Herscovics ve Kieran (1980), Ersoy ve Erbaş (2002), MacGregor ve Stacey (1996), Stacey ve MacGregor (2000) ve Dede (2003) çalışmalarında her düzeydeki öğrencilerin cebirsel denklemleri çözerken zorlandıkları görülmektedir. Bu zorluklar Baki ve Kartal (2000), Baki, Karataş ve Güven (2002) ve Real (1996) çalışmalarında belirttiği cebirsel ifadelerin sadeleştirilememesi,, denklemlerin doğru bir şekilde yorumlanamaması, işlemsel ve kavramsal bilgi eksikliği gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Araştırma bu yönleriyle bundan önceki çalışmaların sonuçlarıyla

paralellik göstermektedir (Baki, Karataş ve Güven,2002; Ersoy ve Erbaş,1998; Kieran,1992; Real, 1996; Soylu ve Soylu,2006; Stacey ve MacGregor,2000; Wollman,1983).

2005 İlköğretim matematik programı kapsamında yapılan bu araştırmada, öğrencilerin problem durumuna denklem kurarken ve kurulan denklemi çözerken yaptıkları hataların türleriyle ilgili bulgular incelendiğinde; öğrencilerin cebirdeki bilinmeyi algılamada, bilinmeyen ile katsayı arasındaki ilişkiyi kavramada, eşitlik kavramı ve eşittir işaretini algılamada, bir denklemdaki bilinen terimle bilinmeyen terim arasındaki farklılığı anlamada bir takım güçlüklerle, kavram yanılgılarına ve işlemsel hatalara sahip olduklarını göstermektedir. Araştırmanın bu bulguları yapılan diğer araştırmaları destekler niteliktedir (Clemet, Lochhead ve Monk,1981; Davidenko, 1997; Perso 1992; Erbaş, 1999; Ergöz, 2000; Hercovics ve Kieran, 1980; Hilling, 1976; Stacey ve Macgregor, 1997; Knuth, Alibali, McNeil, Weinberg ve Madison, 2005; Perso 1992; Philipp, 1992).

Öğrencilerin hata türleri incelendiğinde en çok bilinmeyen ile katsayı arasındaki ilişkiyi kurmada (HT1) sıkıntı yaşamışlardır. Elde edilen bu sonuç; Real (1996) çalışmasında belirttiği gibi öğrencilerin denklemleri doğru bir şekilde yorumlayamamasından ve bir denklemdaki katsayı ile bilinmeyen arasındaki ilişkiyi algılamalarındaki eksikliklerden kaynaklandığı şeklinde açıklanabilir. Ergöz (2000) çalışmasında belirttiği gibi öğrencilerin bilinmeyi algılamasındaki zorluklarda bu sonuca bir neden olabilir.

Öğrencilerin denklemde eşitliğin kullanılması ve eşitliğin anlamını algılamayla (HT2 ve HT4) ilgili de eksikliklere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bu bulgu, Ersoy ve Erbaş(1998) ve Ersoy ve Erbaş (2002)'deki çalışmalarında öğrencilerin eşitliği algılamalarıyla ilgili zorluklara sahip oldukları sonucuyla tutarlılık göstermektedir.

Öğrencilerin denklem çözümünde bilinmeyen terim ile bilinen terimi birlikte işleme almasını (HT3) ise cebirdeki kavramsal yanılgılardan ve eksikliklerden kaynaklandığı şeklinde açıklayabiliriz. Çalışmada elde edilen bu sonuç Akkaya (2006) çalışmasında cebirdeki kavram yanılgılarıyla ilgili elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Hilling (1976) çalışmasında belirttiği gibi öğrencilerin cebirdeki

bilinmeyi kavramadaki yanlışlıklara ve bir denklemdeki bilinmeyen terim ile bilinen terim arasındaki farklılığı algılamada eksikliklere sahip olmaları bu araştırmanın sonucuyla tutarlılık göstermektedir.

Bu çalışmada öğrencilerin denklem çözümlerinde yaptıkları hata türlerinden bir diğeri de işlemsel hatalar olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum Baki ve Kartal (2000), Joffrion (2005) ve Soylu ve Soylu (2006)'nın çalışmalarında belirttiği gibi işlemsel bilgi eksikliğinden kaynaklandığı şeklinde açıklanabilir. Ayrıca öğrencilerin matematik programındaki cebir konusundan önceki konulardaki eksikliklerinin de bu sonuca neden olduğu şeklinde yorum yapılabilir.

Öğrenciler özellikle rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlerde tamsayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlere oranla denklem kurmada ve çözmede oldukça düşük başarı göstermişlerdir. Bu durumun nedenleri olarak; öğrencilerin rasyonel sayıları algılamalarındaki eksiklikleri, rasyonel sayıların tamsayılardan daha karmaşık bir yapıya sahip olması ve tamsayılardan rasyonel sayılara geçişteki zorluklar şeklinde açıklanabilir.

Problem testindeki problemler arasından rasyonel katsayılarla denklem kurmayı gerektiren problemlerde denklem kurulması ve çözülmesi sürecinde öğrencilerin cevaplarındaki hata türlerinin bulguları incelendiğinde ise, bilinmeyenle rasyonel katsayıyı ilişkilendiremediği ve bu nedenle denklemi kurmada başarılı olamadıkları, ayrıca bu problem türündeki işlemsel hatalar (HT5) nedeniyle çözüm sürecinde sıkıntı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bazı öğrencilerde ise, rasyonel katsayılı denklemin kurulduğu fakat denklem çözümünde sıkıntı çektikleri fark edilmiştir. Bunun bir nedeni olarak öğrencilerin özellikle rasyonel sayıları ve rasyonel sayılarla dört işlem çözümlerini algılamalarındaki eksiklikler olabilir. Özellikle öğrencilerin rasyonel sayılardaki toplama çıkarma işlemlerindeki payda eşitlemeyi göz ardı ettikleri görülmüştür. Araştırmanın bu bulguları rasyonel sayıları algılama ve rasyonel sayılardaki işlemsel sıkıntılarla ilgili yapılan araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir (Altun, 2004; Tezcan, 2003; Özçiftçi, 2007). Öğrencilerin rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlere denklem kurabilme ve çözebilme başarılarının çok düşük olmasında 7. sınıf matematik programında bu konuya ayrılan sürenin yetersizliği ve soru çeşitliliğinin azlığına bir neden olarak dikkat çekilebilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken, probleme uygun denklemi yazabilme becerilerini ve yazılan denklemi çözerek sonuca ulaşmalarındaki başarı düzeylerini belirlemenin yanı sıra bu problemleri çözerken yapılan hataları belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmayla elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar üzerinde durulmuştur. Ayrıca yapılan araştırma bulguları çerçevesinde hem uygulamaya hem de bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

6.1. Sonuçlar

Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar, araştırmanın alt amaçları doğrultusunda aşağıda verilmiştir.

1. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemlere denklem kurma başarı yüzdeleri oldukça düşüktür.

2. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemlere kurdukları denklemi çözme yüzdeleri oldukça düşüktür.

3. Öğrencilerin problem testindeki tamsayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlerde denklemi kurma ve denklemi çözme başarı yüzdeleri oldukça düşüktür.

4. Öğrencilerin problem testindeki rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlerde denklemi kurma ve denklemi çözme başarı yüzdeleri oldukça düşüktür.

5. Öğrencilerin problem testindeki problemler içinden rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren problem çeşitlerinde (RS) denklem kurma ve kurulan denklemi çözme başarılarının diğer tamsayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problemlere (TS) göre daha düşük başarıya sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

6. Öğrencilerin cevap kağıtlarındaki veri analizinde bilinmeyenle katsayı arasındaki ilişkiyi kuramayan, eşitliği kullanmayan veya yanlış yerde kullanan, bilinen ve bilinmeyen terimi birlikte işleme alan, eşitlikte terimlerin yerini değiştirirken işaret değiştirmeyen ve işlemsel hata türlerine ulaşmıştır.

7. Öğrencilerin cevap kağıtlarından toplanan verilerde en çok bilinmeyenle katsayı arasındaki ilişkiyi kuramayan hata türüne (HT1) ve diğer hata türlerinin ortaya çıkma yüzdelere göre sırasıyla; eşitlikteki terimlerin yerini değiştirirken işaret değiştirmeme (HT4), işlemsel hatalar (HT5), bilinen terimle bilinmeyen terimi birlikte işleme alma (HT3) ve eşitliği kullanmama veya yanlış yerde kullanma (HT2) şeklinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

Bu çalışma sonunda, yukarıdaki araştırma sonuçlarına bağlı olarak aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

6.2.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Öğrenciler problem çözüm sürecinde denklem kurarak problem çözme stratejisini kullanmaya yönlendirilmelidir.
2. Öğrencilerin problem çözme sürecinde probleme uygun denklem kurabilmesi ile ilgili problem çeşitlerine daha fazla yer verilmelidir.
3. Öğrencilerin denklem kurma stratejisini kullanarak problem çözme sürecinde denklem kurarken yaptıkları hatalar öğretmenler tarafından derinlemesine incelenerek yaptıkları hatalar üzerinde durulmalıdır.
4. Öğrencilerin denklem kurma stratejisini kullanarak problem çözme sürecinde kurdukları denklemi çözerken yaptıkları hatalar öğretmenler tarafından derinlemesine incelenerek yaptıkları hatalar üzerinde durulmalıdır.
5. Öğrencilerin cebirdeki bilinmeyen kavramını algılamalarındaki eksiklikler üzerinde durulabilir.
6. Öğrencilerin denklemlerdeki eşitlik kavramını algılamalarındaki eksiklikler üzerinde durulabilir.
7. Öğrencilere denklem kurarak problem çözme sürecinde tamsayı katsayılı denklem kurmayı gerektiren problem çeşitleri üzerinde daha fazla çalışma olanağı sağlanmalıdır.
8. Öğrencilere denklem kurarak problem çözme sürecinde rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren problem çeşitleri üzerinde daha fazla çalışma olanağı sağlanmalıdır.
9. Öğrencilerin tam sayılarda işlemsel eksiklikleri giderilmeye çalışılmalıdır.

10. Öğrencilerin rasyonel sayılarda işlemlerle ilgili eksiklikleri üzerinde durulmalıdır.

11. İlköğretim 7. sınıf matematik ders kitaplarında denklem kurarak problem çözmeyle ilgili bulunan soru türlerine yenileri ilave edilmelidir.

6.2.2 İleride Bu Konuda Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırma 7. sınıf öğrencilerinden toplam 364 kişiden elde edilen verilerle yapılmıştır. Değişik sınıf düzeyleri ve daha büyük bir örnekleme bu konu ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

2. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak cebirsel sözel problemleri içeren problem testi kullanılmıştır. Farklı problem çeşitleri ile problem testi oluşturulup kullanılabilir.

3. Sadece rasyonel katsayılı denklem kurmayı gerektiren cebirsel sözel problemleri içeren problem testi oluşturularak kullanılabilir.

4. Araştırmada kullanılan problemlerle ilgili öğretmen görüşlerini inceleyen bir çalışma yapılabilir.

5. Öğrencilerin sadece cebirsel sözel problemlere uygun denklem kurma başarılarını derinlemesine inceleyen bir araştırma yapılabilir.

6. Araştırmada öğrencilerin yaptıkları hataların nedenlerine ilişkin bir çalışma yapılabilir.

7. Araştırmada cebirsel sözel problemlere denklem kurarak çözme sürecindeki hata türlerini belirlerken farklı nitel araştırma yöntemi kullanılarak veriler toplanabilir.

KAYNAKÇA

- Altun, H. (2004), “Kesirler ve Rasyonel Sayıların Öğretiminde Karşılaşılan Güçlüklerin Giderilme Yöntemleri” *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Altun, M. (2002,a), *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*, Bursa: Alfa Yayıncılık.
- Aydoğdu, T. ve Olkun, S. (2004), “İlköğretim Öğrencilerinin Toplama-Çıkarma İçeren Standart Sözel Problemlerde İşlem Seçme Başarıları”, *Eurasian Journal of Educational Research*, 16, pp, 27-38.
- Baki, A. (1998), “Matematik Öğretiminde İşlemsel ve Kavramsal Bilginin Dengelenmesi”, *Atatürk Üniversitesi, 40. Kuruluş Yıldönümü Matematik Sempozyumu*, Erzurum.
- Baki, A. ve Kartal, T. (2000), *Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Karakterizasyonu*, Trabzon.
- Baykul, Y. (2005), *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar)*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Brown, C. A., Carpenter, T. P., Kouba, V.L., Linquist, M. M., Silver, E.A.ve Swafford, J.O. (1999), Secondary school results for the fourth NAEP mathematics assesment: Algebra, Geometry, Mathematical Methods and Attitudes, *Mathematics Teacher*, S. 81. ss. 337 - 347.
- Chapman, O.(2002), “Teaching Word Problems: What High School Mathematics Teachers Value”, *Athens*, GA.
- Clement, J., Lochhead, G, Monk, S. (1981), “Translation Difficulties in Learning Mathematics”, *American Mathematical Monthly*, c.88. S.4. ss. 286-290.
- Davis, R. (1986), “Conceptual and procedural knowledge in mathematics: A summary analysis”, In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*, (pp. 265-298), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Davidenko, S.(1997), “Building the Concept of Function from Students’ Everyday Activities”, *The Mathematics Teacher*, c.90. S.2. ss. 144-149.

- De Bock, D. , Van Dooren, W. , Janssens, D. ,&Verschaffel, L. (2002), “Improper use of linear reasoning: An in-depth study of the nature and the irresistibility of secondary school students’ errors”, *Educational Studies in Mathematics*, S.50. ss. 311–334.
- Dede, Y. , Yalın, H. İ. ve Argün, Z. (2002), “İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Değişken Kavramının Öğrenimindeki Hataları Ve Kavram Yanılgıları, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül, ODTÜ. Ankara.
- Dede, Y. (2004), “Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Denklem Olarak Yazarken Kullandıkları Stratejilerin Belirlenmesi”, *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*. <http://www.matder.org.tr> (10.12.2008)
- Dooren, W., Verschaffel, L. & Ongehena, P. (2003), „Pre-Service Teachers' Preferred Strategies for Solving Arithmetic and Algebra Word Problems”, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6: ss.27-52.
- EARGED. (1996), *İlköğretim (5+3) Matematik programı değerlendirme raporu*, Ankara.
- Edwards, T.G. (2000), “Some big ideas of algebra in the middle grades”, *Mathematics Teaching in The Middle School*, September, 6(1), 29-35.
- Erbaş, A.K. (1999), “Öğrencilerin Temel Cebir Konularındaki Başarı, Güçlük Ve Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Araştırma”, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergöz, N. (2000), “Aritmetikten Cebire Kademeli Geçiş Vurgulayan Eğitimin Etkileri”, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, K. (1998), “ İlköğretim okullarında cebir öğretimi: Öğrenmede güçlükler ve öğrenci başarıları”, *Cumhuriyetin 75. Yılında İlköğretim, I. Ulusal Sempozyumu*, 27- 28 Kasım. Ankara.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, K. (2002), “High school students' performances and difficulties in elementary algebra: The case of Turkey”, *Paper Presented at the First International Education Conference on Changing Times, Changing Needs*, Gazimagusa, Northern Cyprus.
- Hacısalıhoğlu, H. , Mirasyedioğlu, Ş. ve Akpınar, A. (2004), *Matematik Öğretimi, Matematikte İşbirliğine Dayalı Yapılandırıcı Öğrenme ve Öğretme*, Ankara: Asil Yayıncılık.

- Herscovics, N.& Kieran, C. (1980), “Constructing Meaning for The Concept of Equation”, *Mathematics Teacher*, November, ss.572-580.
- Hiling, T. (1976), “Elementary Algebra and Elementary Mistakes”, *Mathematics Teaching*, c.88. ss. 20-22.
- Joffrion, H. K. (2005), *Conceptual and Procedural Understanding of Algebra Concepts in the Middle Grades*, Texas A&M University.
- Jose, N.C. (2002), “Preservice Secondary Mathematics Teachers' Modelling Strategies to Solve Problematic Subtraction and Addition Word Problem Involving Ordinal Numbers and Their Interpretations of Solutions”, *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 24th, Athens, GA.
- İşleyen, T. ve Işık, A. (2003), “Conceptual and procedural learning in mathematics”, *Journal of The Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, S.7. ss.91–99.
- Karasar, N. (1999), *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Ankara: Nobel Yayınevi.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003), 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecinde Kullandığı Bilgi Türlerinin Analizi.
<http://www.matder.org.tr/bilim/8sopcskbta.asp?ID=45> (15.08.2007)
- Karataş, İ. Ve Güven, B. (2003), Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. İlköğretim-Online, 2(2), ss.2 – 9. MEB. <http://oks2007.meb.gov.tr> (16.07.2007)
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2004), “8. Sınıf Öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi”, *Bir Özel Durum Çalışması, Milli Eğitim Dergisi*, S. 163.
- Kartal, T. (2000), “Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Değerlendirilmesi”: *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Kieran, C. (1996), “The changing face of school algebra”, *7th International Con-ress On Mathematical Education*, July, Spain.
- Knuth E., Alibali M., Mcneil N., Weinbwerg, A. ve Madison, S. (2005), “Middle School Students' Understanding of Core Algebraic Concept: Equivalence & Variable”, *National Science Foundation*, c.37. S.1. ss.1-9.
- Lenore, K. (2003), “Differential Memory for Relevant and Irrelevant Information in Arithmetic Word Problems”, *ERIC Document Reproduction Service*,

- MacGregor, M. ve Stacey, K. (1996), "Learning to Formulate Equations for Problems", *PME 20*, July 8- 12, Valencia, Spain, vol 3, 289-303.
- Macgregor, M. & Stacey ,K.(1996), "Students' Undersatnding of Algebraic Notation: 11- 15", *Educational Studies in Mathematics*, S.33. ss. 1-19.
- Mayer,R.E., (1982), *The Psychology of Mathematical problem solving*, Philadelphia: Franklin Institute Press.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *İlköğretim Matematik 6 Öğretmen Kılavuz Kitabı*. (1. baskı). Ankara: Cem Web Ofset.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2007), *Öğretmen Kılavuz Kitabı Matematik 7*, (1. baskı). İstanbul: Feza Gazetecilik A. Ş.
- Natinonal Council of Teachers of Mathematics, (1989). *Curriculum and evaluation Standarts for school mathematics*, NCTM, Reston.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000), *Principles and Standards for School Mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA.
- Neuman, Y. & Schwarz, B. (2000), "Substituting one mystery for another: the role of self-explanations in solving algebra word problems", *Learning and Instruction*, S. 10.ss. 203-220.
- Nosegbe, I. C. (2001), "Middle school students' sense making of their solutions to mathematical word problems", Indiana University.
- Özçiftçi, R. (2007), "Rasyonel sayıların öğretimindeki hatalar ve alınması gereken tedbirler", *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Palomeras, A. & Hernandez, G. (2002), "Identifacition of Strategies Used by Fifth Graders to Solve Mathematics Word Problems", *Athens*, GA.
- Perso, T. (1992), "Using Diagnostic Teaching to Overcome Misconceptions in Algebra", *The Mathematical Association of Western*, Australia.
- Philipp, R. (1992), "The Many Uses of Algebraic Variable", *The Mathematics Teacher*, c.7. S.85. ss. 557-561.
- Pugalee, D.K. (2004), "A comparison of verbal and written description of students' problem solving processes", *Educational Studies in Mathematics* , S.55.ss.27-47.
- Real L., F. (1996), *Secondary Pupils' Translation of Algebraic Relationships into Everyday Language: A Hong Kong Study*, Valencia, Spain,ss. 280-287.

- Silver, E. A. (2000), "Improving mathematics teaching and learning: How can principles and standards help?", *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6, ss.20-23.
- Smith, J., Eisenmann, B., Jansen, A. & Star, J. (2000), "Studying Mathematical Transitions: How Do Students Navigate Fundamental Changes in Curriculum and Pedagogy?", *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association Meeting*, New Orleans, LA.
- Soylu, Y. , Soylu, C. (2006), "Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü", *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c.7. S. 11. ss. 97-111.
- Stacey, K. ve MacGregor, M. (2000), "Learning the Algebraic Method of Solving Problems", *Journal o Mathematical Behavir*, S.18 . ss.149-167.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990), "Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques", Newbury Park, CA.
- Tezcan, C. (2003), "İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayı Kavramın Algılamasında Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri", *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Usiskin, Z. (1988), "Conceptions of School Algebra and Uses of Variables", *National Council of Teachers of Mathematics*. Weston, VA.
- Wollman, W. (1983), " Determining The Sources of Error in Translation from Sentence to Equation", *Journal for Research in Mathematics Education*, ss. 169-181.
- Van Ameron, B. (2003), "Focusing On Informal Strategies when Linking Arithmetic to Early Algebra", *Educational Studies in Mathematics*, S.54.ss. 63-75.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1996), *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006), *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EKLER**EK. 1****ÖN PROBLEM TESTİ – 1 :**

- 1) Mehmet aklından bir sayı tuttu. Mehmet tuttuğu sayının 5 katının 3 fazlasının 48 olduğunu söylüyor.
 - a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
 - b) Bu sayıyı bulunuz.

- 2) Selma Hanım, bir katalogdan her birinin fiyatı eşit olan 3 adet gömlek siparişi verdi. Selma Hanım, teslimat ücreti ile birlikte 67 YTL ödedi. Teslimat ücreti 4 YTL olduğuna göre,
 - a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
 - b) Bir gömleğin fiyatını bulunuz.

- 3) Alper, üç sayı düşünmektedir. Bu sayıların toplamı 71 dir. En büyük sayı en küçük sayının 2 katının 2 fazlasıdır. Üçüncü sayı ise en büyük sayının 8 eksiğidir.
 - a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
 - b) En küçük sayıyı bulunuz.

4) Sevil, sağlıklı olarak beslenmek istiyor. Birinci gün bir miktar kalori alıyor. İkinci gün ise birinci gün aldığıın $\frac{3}{4}$ ü kadar kalori alıyor. İki gün boyunca 3200 kalori yakıyor. İkinci günün sonunda vücudunda 545 kalori kaldığına göre,

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) İlk gün alınan kalori miktarını bulunuz.

5) Semra ilk gün kitabının 13 sayfasını okudu. Sonraki 5 gün boyunca her gün eş miktarda sayfa okudu. 6 gün sonunda 158 sayfalık kitabını bitirdiğine göre,

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Semra' nın ilk günden sonraki günler kaç sayfa kitap okuduğunu bulunuz.

6) Ardışık üç doğal sayının toplamı 126 ise;

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Bu üç sayıyı bulunuz.

7) Yiğit dikdörtgen şeklindeki kitabının kısa kenarını silgisi ile ölçer. Ölçümde silgisini uç uca 3 kez eklediğinde 7 cm daha kaldığını, 5 kez eklediğinde ise 1 cm fazla geldiğini görür.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Kitabın kısa kenarının uzunluğunu bulunuz.

8) ‘24 Kasım İlköğretim Okulunda 7A, 7B ve 7C sınıfları, birlikte ağaç dikmeye gittiler. 7A ve 7C sınıfları eşit sayıda, 7B sınıfı ise 7A sınıfından 8 tane eksik ağaç dikti. Sınıflar, toplam 109 tane ağaç diktiklerine göre,

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) 7C sınıfının kaç tane ağaç diktiğini bulunuz.

9) Terlik üreticisi olan Hakan Bey, 3 gün çalışarak her gün, bir önceki gün ürettiği terliğin 2 katı kadar terlik üretmiştir. Üç günün sonunda toplam 357 tane terlik ürettiğine göre,

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Hakan Bey’in 2.gün kaç tane terlik ürettiğini bulunuz.

10) Ali Amca’nın çevresi 210 m olan dikdörtgen şeklinde bir tarlası vardır. Tarlanın eni 25 m olduğuna göre,

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Tarlanın boyunun kaç metre olduğunu bulunuz.

BAŞARILAR...

ÖN PROBLEM TESTİ – 2 :

- 1) Üç sayının toplamı 47 ediyor. II. sayı I. sayıdan 7 fazla ve III. sayıdan 3 küçüktür.
- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Bu sayıları bulunuz.
- 2) Bir sayının $\frac{7}{12}$ sine 20 sayısını eklersek aynı sayının $\frac{11}{18}$ ini elde ediyoruz.
- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Bu sayıyı bulunuz.
- 2) Bir babanın yaşı üçer yıl ara ile doğan üç çocuğunun yaşları toplamına eşittir. Baba 42 yaşında olduğuna göre;
- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) En büyük çocuğun yaşını bulunuz.
- 3) Bir satıcı aldığı kalemlerin tanesini 90 kuruştan satarsa 15 lira kar, 70 kuruştan satarsa 5 lira zarar ediyor.
- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Satıcının alıp sattığı kalem sayısını bulunuz.

4) Payı paydasından 7 küçük olan bir kesrin payına 1 ekleniyor ve paydasından 3 çıkartılıyor. Bu kesrin değeri $\frac{3}{4}$ oluyor.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Bu kesri bulunuz.

5) $\frac{7}{10}$ si dolu olan bir su bidonundan 8 litre su boşaltılırsa $\frac{3}{10}$ ü dolu kalıyor.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Su deposunun tamamının kaç litre olduğunu bulunuz..

7) Bir otobüs gideceği yolun $\frac{3}{10}$ ünü gidiyor. Bu otobüs, eğer 120 km daha gitseydi yolunun yarısını gitmiş olacaktı.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Yolun tamamının kaç km olduğunu bulunuz.

8) Babasının yaşı, oğlunun yaşının 4 katından 3 yaş büyüktür. Baba ile oğlunun yaşları toplamı 35 olduğuna göre,

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Oğlunun kaç yaşında olduğunu bulunuz.

9) Öğrenciler sınıftaki sıralarına altışar altışar otururlarsa 5 kişilik boş yer kalıyor. Üçer üçer otururlarsa 13 öğrenci ayakta kalıyor.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Sınıfta kaç tane sıra olduğunu bulunuz.

11) Üç yıl önce Okan' ın yaşı Murat' ın yaşının 2 katına eşittir. İkisinin şimdiki yaşları toplamı 21 olduğuna göre,

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) 1 yıl sonra Okan' ın kaç yaşında olacağını bulunuz.

BAŞARILAR...

EK 2. PROBLEM TESTİ

1) Mehmet aklından bir sayı tuttu. Mehmet tuttuğu sayının 5 katının 3 fazlasının 48 olduğunu söylüyor. Bu sayıyı bulunuz.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

2) Semra ilk gün kitabının 13 sayfasını okudu. Sonraki 5 gün boyunca her gün eş miktarda sayfa okudu. 6 gün sonunda 158 sayfalık kitabını bitirdiğine göre, Semra' nın ilk günden sonraki günler kaç sayfa kitap okuduğunu bulunuz.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

3) Bir babanın yaşı üçer yıl ara ile doğan üç çocuğunun yaşları toplamına eşittir. Baba 42 yaşında olduğuna göre; en büyük çocuğun yaşını bulunuz.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

4) Alper, üç sayı düşünmektedir. Bu sayıların toplamı 71 dir. En büyük sayı en küçük sayının 2 katının 2 fazlasıdır. Üçüncü sayı ise en büyük sayının 8 eksiğidir. En küçük sayıyı bulunuz.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

5) '24 Kasım İlköğretim Okulunda 7A, 7B ve 7C sınıfları, birlikte ağaç dikmeye gittiler. 7A ve 7C sınıfları eşit sayıda, 7B sınıfı ise 7A sınıfından 8 tane eksik ağaç dikti. Sınıflar, toplam 109 tane ağaç diktiklerine göre, 7C sınıfının kaç tane ağaç diktiğini bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

6) Terlik üreticisi olan Hakan Bey, 3 gün çalışarak her gün, bir önceki gün ürettiği terliğin 2 katı kadar terlik üretmiştir. Üç günün sonunda toplam 357 tane terlik ürettiğine göre, Hakan Bey'in 2.gün kaç tane terlik ürettiğini bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

7) Bir sayının $\frac{7}{12}$ sine 20 sayısını eklersek aynı sayının $\frac{11}{18}$ ini elde ediyoruz. Bu sayıyı bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

8) Bir otobüs gideceği yolun $\frac{3}{10}$ ünü gidiyor. Bu otobüs, eğer 120 km daha gitseydi yolunun yarısını gitmiş olacaktı. Yolun tamamının kaç km olduğunu bulunuz.

a) Probleme uygun denklemi kurunuz.

b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

9) Öğrenciler sınıftaki sıralarına altışar altışar oturlarsa 5 kişilik boş yer kalıyor. Üçer üçer oturlarsa 13 öğrenci ayakta kalıyor. Sınıfta kaç tane sıra olduğunu bulunuz.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

10) Payı paydasından 7 küçük olan bir kesrin payına 1 ekleniyor ve paydasından 3 çıkartılıyor. Bu kesrin değeri $\frac{3}{4}$ oluyor. Bu kesri bulunuz.

- a) Probleme uygun denklemi kurunuz.
- b) Denklemi çözerek sonucu bulunuz.

BAŞARILAR..

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Pınar ÖZARSLAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Lefkoşa / 21.07.1982
Adres : Gazeteci Adem Yavuz İlköğretim Okulu Yüreğir/ ADANA
E- Mail : p210782@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

2006 – 2010 : Yüksek Lisans Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı, ADANA
2000 – 2004 : Lisans Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik
Öğretmenliği, ANKARA
1996 – 2000 : Lise İskenderun Lisesi, İskenderun / HATAY
1993 – 1996 : Ortaokul Beş Temmuz Ortaokulu, İskenderun / HATAY
1988 – 1993 : İlkokul 50. Yıl İlkokulu, İskenderun / HATAY

İŞ TECRÜBESİ

2006 - : Gazeteci Adem Yavuz İlköğretim Okulu, ADANA
2004 – 2006 : Hürriyet İlköğretim Okulu, ŞIRNAK