

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

**6-8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL SÖZEL PROBLEMLERİ ÇÖZME
STRATEJİLERİ VE HATALARININ ANALİZİ**

Ahmet KARACAOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2015

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

**6-8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL SÖZEL PROBLEMLERİ ÇÖZME
STRATEJİLERİ VE HATALARININ ANALİZİ**

Ahmet KARACAOĞLU

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ayten Pınar BAL

Juri Üyesi: Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

Juri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Cennet ESKAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2015

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Ayten Pınar BAL
(Danışman)

Üye: Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

Üye: Yrd. Doç. Dr. Cennet ESKAL

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

...../...../2015

Prof. Dr. Yıldırım Beyazıt ÖNAL
Enstitü Müdürü

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

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 30/04 /2015

Ahmet KARACAOĞLU

ÖZET

6-8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL SÖZEL PROBLEMLERİ ÇÖZME STRATEJİLERİ VE HATALARININ ANALİZİ

Ahmet KARACAOĞLU

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ayten Pınar BAL

Nisan 2015, 53 sayfa

Bu araştırmanın temel amacı, 2005 ilköğretim matematik programının cebir ve denklemler konusuyla ilgili yer alan kazanımları doğrultusunda; ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme stratejileri ve yaptıkları hataların belirlenmesi ve öğretmenlerin bu süreçle ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaktır.

Bu çalışma, 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin “cebirsel sözel” problemleri çözme stratejilerini ve bu süreçteki hatalarını belirlemek; ayrıca bu sınıflarda derse giren matematik öğretmenlerinin bu süreçle ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla nitel yöntemine göre desenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2012- 2013 Eğitim-Öğretim yılında Adana ili merkez ilçelerine (Çukurova, Sarıçam, Seyhan, ve Yüreğir) bağlı ortaokullarda öğrenim gören 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden toplam 1017 öğrenci ve bu okullarda görev yapan 12 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Bu çalışmada önce, öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözüm sürecinde kullandıkları stratejileri ve hatalar belirlemek üzere Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejilerini ve Hatalarını Belirleme Testi (CSHT) uygulanmıştır. İkinci aşamada ise, bu öğrencilerin öğretmenleriyle görüşülerek bu testte yer alan problemlerin çözüm süreçlerinde öğrencilerin ne tür stratejiler uygulayabilecekleri ve ne tür hatalar yapabilecekleri konusunda bu öğretmenlerden ayrıntılı ve derinlemesine bilgiler toplanmıştır.

Verilerin analizi sonucunda öğrenciler cebirsel sözel problemleri çözerken çoğunlukla sistematik dağıtma, ters işlem, bölme sonrası düzenleme, deneme yanılma ve denklem kurma ve çözme stratejilerini kullandıkları; hata türü olarak sıklıkla mantık hatası yaptıkları ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Problem çözme stratejisi, cebirsel sözel problem, hata türü

ABSTRACT**THE ANALYSIS OF 6-8. GRADES STUDENTS' ALGEBRAIC WORD
PROBLEM SOLVING STRATEGIES AND ERRORS****Ahmet KARACAOĞLU****Master Thesis, Department of Primary Education****Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ayten Pınar BAL****April 2015, 53 pages.**

The main purpose of this research is to determine the middle school 6th, 7th and 8th grade students' algebraic word problem solving strategies and the errors they may have made in the process in accordance with the acquisitions from 2005 elementary mathematics curriculum and to reveal the teachers' views about this process.

This study was designed according to the qualitative research methodology in order to determine the 6th, 7th and 8th grade students' problem solving strategies, mistakes and the teachers views about this process.. The study group of the research consists of 1017 students from 6th, 7th and 8th grades attending the schools in the centre districts of Adana (Çukurova, Sarıçam, Seyhan and Yüreğir) and 12 maths teachers working in these schools in the education year of 2012-2013. First of all, the Identification Test of the Students' Algebraic Problem Solving Strategies and Errors (CSHT) was applied to all the students. In the second phase of the data collection the teachers of these students were interviewed to gain detailed and in-depth information about which strategies the students had applied while solving the problems in this test and what kind of errors they had made in the process.

As a result of the data analysis, it was found that the students mostly used systemic distribution, reverse operation, adjustment after division, trial and error, making and solving equation strategies and made logical errors as the types of error while solving the algebraic word problems.

Keys words: Problem solving strategy, algebraic word problem, type of error

ÖNSÖZ

Öncelikle yüksek lisansa başlamam için bana “Neden sen de yüksek lisans yapmıyorsun?” sorusunu sorarak yüksek lisans yapmam için beni cesaretlendiren ve ilk adımı atmamı sağlayan arkadaşım Ali KARABULUT’a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmalarımda ve öncesinde benden hiçbir yardımı ve desteğini esirgemeyen ve her aşamada bana yardım eden, beni devam etmem için yüreklendiren ümitsizliğe kapıldığımda bile yanımda olup yapabilirsin diyerek benim bitişe doğru ilerlememi sağlayan değerli ve saygı değer danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ayten Pınar BAL’a binlerce kez teşekkür ederim.

Yüksek lisansa başladığım ilk günden itibaren yanımda olan ve tezimi bitirmem için beni cesaretlendiren ve bana moral veren ve yavaşladığım anlarda hızlanmam için beni zorlayan ablalarım Nuriye, Emine, Ayşe ve Serap’a, veri toplamak için kullandığım testleri tasnif etmemde bana yardım eden kardeşim Ferhat’a, dayı hadi tezini bitir nasıl bir şey olacak merak ediyoruz diyerek tezimin her aşamasında benim yaptıklarımla ilgili benden bilgi alan yeğenim Meltem’e ve Esin’e, beni her zaman ve her durumda destekleyen ve benden başarı bekleyen, bana inanan ve güvenen annem Fatma ve babam Mehmet KARACAOĞLU’na sayısız teşekkürlerimi armağan ediyorum.

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir (Proje Numarası EF2013YL13 BAP). Araştırmam sırasında yardımlarını esirgemeyen sevgili öğretmen arkadaşlarım, okul müdürleri ve öğrencilere teşekkür ederim.

Ahmet KARACAOĞLU

Nisan, 2015

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
EKLER LİSTESİ	x

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.2.1. Araştırmanın Alt Amaçları	5
1.3. Araştırmanın Önemi	6
1.4. Sayıtlılar.....	6
1.5. Sınırlılıklar	6
1.6. Tanımlar.....	7
1.7. Kısaltmalar.....	7

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve.....	8
2.2. İlgili Araştırmalar	9

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli.....	15
3.2. Çalışma Grubu	15
3.3. Veri Toplama Araçları	16

3.4. Verilerin Toplanması	17
3.5. Verilerin Analizi	18

BÖLÜM IV BULGULAR

4.1. Birinci Alt Amaca İlişkin Bulgular	20
4.2. İkinci Alt Amaca İlişkin Bulgular	24
4.3. Üçüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular	26
4.4. Dördüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular	28
4.5. Beşinci Alt Amaca İlişkin Bulgular	29

BÖLÜM V TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Cebirsel Sözel Problemlerin Çözümünde Kullandıkları Stratejilerle İlgili Tartışma ve Yorum	32
5.2. Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözerken Yaptıkları Hatalarla İlgili Tartışma ve Yorum	33
5.3. Öğretmenlere Göre Öğrencilerin Sözel Problemlerin Çözümünde Uyguladıkları Stratejilere ve Hata Türleriyle İlgili Tartışma ve Yorum	34

BÖLÜM VI SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar	36
6.2. Öneriler	36

KAYNAKÇA	38
EKLER	44
ÖZGEÇMİŞ	53

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Cinsiyete ve Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı	16
Tablo 2. Çalışmanın Grubunu Oluşturan Öğretmenlerin Demografik Özellikleri	16
Tablo 3. Stratejilere Göre Cebirsel Problem Çözmede Akıl Yürütme Kategorileri	18
Tablo 4. Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözerken Kullandıkları Stratejiler..	20
Tablo 5. Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözerken Yaptıkları Hatalar.....	24
Tablo 6. Sözel Problemlerin Çözümünde Öğrencilerin Uyguladıkları Stratejilere Yönelik Öğretmen Görüşleri	27
Tablo 7. Öğretmenlerin Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemlerin Çözerken Yaptıkları Hatalarla İlgili Görüşleri.....	29
Tablo 8. Cebirsel Sözel Problemlerin Çözümünde Öğrencilerin Yaptıkları Hataların Giderilmesine Yönelik Öğretmenlerin Çözüm Önerilerine İlişkin Görüşleri ..	30

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Sistematik Dağıtma Stratejisi	21
Şekil 2. Bölme Sonrası Düzenleme Stratejisi	22
Şekil 3. Deneme –Yanılma Straatejisi	22
Şekil 4. Ters İşlem Stratejisi	23
Şekil 5. Denklem Kurma ve Çözme Stratejisi	23
Şekil 6. Problemin Çözümünde Yapılan Mantık Hatası	24
Şekil 7. Problemin Çözümünde Yapılan İşlem Hatası	25
Şekil 8. Problemin Çözümünde Yapılan Denklem Kurma Hatası	25
Şekil 9. Problemin Çözümünde Yapılan Eksik Çözüm Hatası	26

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
Ek 1 Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejilerini ve Hatalarını	
Belirleme Testi (CSHT)	44
Ek-2. Öğretmen Görüşme Formu	46

BÖLÜM I

GİRİŞ

Matematik, insanların düşünme şeklini değiştirip geliştirdiği bilinen en önemli araçlardan biridir. Bildiğimiz gibi insanı diğer canlılardan farklı kılan en temel özelliği düşünce üretebilme, belli durumlardan sonuçlar çıkarıp bunların neticesinde şartları kendine en uygun hale getirebilme yeteneğidir. Bundan dolayıdır ki matematik eğitimi temel eğitimin önemli bileşenlerinden birini, belki de en önemlisini meydana getirir (Umay, 2003). Özellikle zorunlu eğitimin ilk basamağı olan ilköğretim okullarındaki matematik derslerinde yer alan kavramlar, kurallar ve işlem bilgileri, demokratik ülkelerde her yurttaş için gerekli olduğundan bu konularda herkesin okuryazar olması; matematikte güçlenmesi ihtiyaç haline gelmektedir (Ersoy, 1997). Söz konusu matematik okuryazarlığı, yalnızca aritmetik ve temel geometri bilgileri ile sınırlı olmayıp bunların diğer matematik bilgileriyle her öğrencinin matematikte güçlenmesini gerektirmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2005).

Günümüzde eğitim uzmanlarının sıklıkla vurgu yaptığı öğrenme-öğretmen yöntemlerinden birisi de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Son zamanlarda yapılan çok sayıda çalışmada yapılandırmacı yaklaşımla geleneksel yaklaşım karşılaştırılmış ve bu çalışmalar sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın geleneksel öğretim metotlarından daha verimli olduğu görülmüş ve yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine daha fazla katkı sağlığı ispatlanmıştır (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Bu çalışmalar sonucunda Milli Eğitim Bakanlığı geleneksel yöntem ağırlıklı öğretim programından uzaklaşarak 2005-2006 öğretim yılında yeni bir öğretim yöntemi olarak yapılandırmacı yaklaşımı benimsemeye başlamış ve uygulamaya koymuştur (Özarslan, 2010).

Öğretmenin sağladığı bilgiyi kısa sürede eksiksiz ezberleyen öğrenciler geleneksel matematik öğretiminde başarılı olarak kabul ediliyorlardı. Ancak yapılandırmacı öğrenme kuramında ise öğrencinin sorgulama ve yorum yapabilmesi, sorunlara eleştirel bakabilmesi, problem çözme becerisini geliştirmek gibi birçok amacı vardır (Brook ve Brooks, 1999).

Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, 2000)]'ye göre, matematik öğretiminin merkezinde

problem çözüme yer almaktadır. 2005 ilköğretim matematik programı da problem çözüme merkeze alan bir anlayışı benimseyerek şekillenmiştir. Matematik programlarında problem çözümenin bu kadar ön planda tutulması matematik eğitim uzmanlarının bu konuya daha fazla önem vermesine sebep olmuştur. (Karataş ve Güven, 2004).

1.1. Problem Durumu

Altun (2004)'e göre matematik öğretiminde en genel amaç bireylerin gündelik hayatta ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerileri kazanmalarını sağlamak, onların problem çözüme öğrenmelerine yardımcı olmak, ortaya çıkan sorunlar ve olayları karşısında problem çözüme yaklaşımı içinde düşünce üretme becerisi kazandırmaktır. Buna bağlı olarak ilköğretim, bireyleri üst öğrenime ve hayata hazırlamayı amaçlamaktadır. Etkili akıl yürütme, eleştirel bakış açısı ve problem çözüme bu iki amacın da gerçekleşmesini sağlamak için gereken önemli becerilerdir.

Problem çözüme matematiğin tek amacı değildir, ancak matematiğin büyük bölümünü oluşturur, çünkü bu sayede öğrenciler sistemli bir şekilde problem çözüme ve problem çözüme yoluyla düşüncelerini ortaya koymayı öğrenirler. Problem çözüme matematiğin içinde bağımsız bir konu değil, tüm matematik konuları ile bütünleştirilmesi gereken bir konudur. Öğrenciler problem çözüme 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' in 1989 yılında yayınladığı standartlar kitabında, problem çözüme becerilerinin değerlendirilmesi; “öğrencilerin problem çözümede matematiği kullanma becerisini değerlendirmek, öğrencilerin problemleri matematiksel denklemlere dönüştürmesi, problemleri çözümede farklı stratejileri kullanması, problemleri çözmesi, sonuçları doğrulaması, açıklaması ve genellemesi ile olabilir”(s.209) şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sözel problemleri çözebilmeleri için, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyerek problemi ifade eden denkleme dönüştürme ve denklem olarak verilen cebirsel ifadeye uygun bir problem durumu ortaya koyabilme yani kendi problemlerini kurabilme gibi iki geçiş durumunu gerçekleştirmeleri gerekmektedir

(NCTM, 2000). Ülkemizde de problem çözme ve problem kurma, matematik dersinin önemli bir bileşeni ve hedefi olarak kabul edilmektedir (MEB, 2006). Bununla birlikte, MEB'in (Milli Eğitim Bakanlığı) hazırladığı öğretim programındaki önemine rağmen, sözel problemlerin çözümü için gerekli olan problemi denkleme çevirme ve verilen durumla ilgili problem kurma, öğrencilerin, çok ilgisini çeken, gerekli ve zorunlu bir etkinlik ve uğraş olmadığı gözlemlenmektedir.

2005 İlköğretim Matematik Öğretim Programı incelendiğinde beş farklı öğrenme alanı belirlenmiştir. Sayılar, geometri, cebir, olasılık ve istatistik öngörülen öğrenme alanlarını oluşturmaktadır. İlköğretim matematik öğretim programında örüntüler ve ilişkileri keşfetme, örüntüdeki kuralı genelleme ve harflerle ifade etme, bilinmeyen veya değişken, denklem, denklem çözme, eşitlik ve eşitsizlik kavramları üzerinde odaklanılmıştır (MEB, 2006).

Cebirsel düşünme ilk olarak matematik derslerinin cebir alt öğrenme alanında başlamaktadır. 2005 yılında matematik programı değişmeden önce ilköğretim 7. sınıfta cebir öğrenme alanına denklemler konusuyla giriş yapılmaktaydı. Yeni matematik programıyla birlikte bu durumda değişiklikler olmuştur. Yeni programa göre İlköğretim 1-5. sınıf matematik dersindeki örüntüler alt öğrenme alanının uzantısını cebir oluşturmaktadır. Örüntülerdeki kuralın genellenmesi ve harfle ifade edilmesi İlköğretim 6-8. sınıflarda temel beceri kapsamındadır (Yenilmez ve Teke, 2008).

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.

Cebir, şu ya da bu biçimde, bin yıldır belki de birkaç bin yıldır açık seçik olmasa da, kapalı bir biçimde öğrenme konusu haline gelmiştir. Cebir öğretiminin bilimsel araştırma konusu olması daha yeni olup son 50 yıldır konu üzerinde çalışılmakta; son yıllarda ise araştırma etkinliklerinin yoğunlaştığı konulardan biri olduğuna tanık olmaktayız. Böylece, cebir bilgileriyle ilgili olarak öğrenme/öğretme güçlüklerinin

olduğu yüzlerce yıl öncesinde fark edilmeye başlanmış, fakat sorunların ne olduğu anlaşılammıştır. Bu bağlamda, günümüzde bile çok sayıda öğrenci temel cebir bilgilerini ve becerilerini edinerek gerekli yeterlikleri edinmemektedir. Oysa çağdaş öğretim programları amaç, içerik ve beklentiler yönünden incelendiğinde, Cebirle ilgili olarak erişilecek hedefler sayıca giderek artmakta ve düzey yükselmekte, her ülkede daha çok sayıda kişinin daha derinlemesine Cebir bilgisi ve becerileri edinerek yetkinleşmesi gerekmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2005; Akt: Yenilmez ve Teke, 2008)

Cebir alanındaki bilgi ve becerilerin artması aynı zamanda cebirsel düşünme becerilerinin de gelişimini sağlar. Bu noktada cebirsel düşünmenin ne olduğu sorusu akıllara gelir. Cebirsel düşünmenin tanımını Driscoll (1999) nicel durumları göstererek değişkenler arasındaki ilişkiyi açık hale getirebilme kapasitesi olarak tanımlamıştır. Cebirsel düşünme; durumlardan bilgi çıkarımında bulunurken, bu bilgiyi matematiksel olarak kelimelerle, diyagramlarla, tablolarla, grafiklerle sunarken, eşitlik çözerken, önergeleri kontrol ederken ve fonksiyonel ilişkileri incelerken matematiksel sembol ve araçların kullanımınıdır (Herbert ve Brown, 1997). Bilişsel gelişimin açıkladığı şema oluşumu aynı zamanda öğrencilerin cebirsel düşünme yeteneklerinin gelişiminin de temelini oluşturur (Marshall, 1995).

Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı (EARGED) (1996) tarafından, içinde cebir konusunun da bulunduğu bir araştırma raporu hazırlanmıştır. Araştırma raporu sonuçları, öğrencilerden bazılarının 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 (Akt: Yenilmez ve Teke, 2008).

Problemin tanımlanmasında değişik kaynaklarda farklı tanımlar karşımıza çıkmakla beraber, bir problem en bilinen anlamıyla; karmaşık ya da sonucu belirsiz bir sorudur şeklinde ifade edilebilir. Matematikte problemden bahsedilince ilk akla gelen sözel problemler olmaktadır. Buna sebep olan en dikkate değer unsurlardan biri ise problemlerin çoğunlukla sözel yapı göstermesidir. Sözel problem öğrencilerin dilsel gelişimine, akıl yürütmesi şekillerine ve matematiksel başarı göstermelerine yardımcı olmaktadır (Aydoğdu ve Olkun, 2004). Aritmetikten cebire geçiş için temel oluşturan en önemli konu cebirsel sözel problemleri denkleme dönüştürebilmek ve çözümlerini bulmaktır.

Bell' e (1996) göre cebir, problemleri daha iyi anlamada ve onlara farklı çözüm yolları bulmada bir araçtır. Bu yaklaşımda değişkenler bilinmeyen değerler olarak kullanılmaktadır. Öğrencilerin, denklemlerin çözümlerini anlamakta zorlanmalarına neden olan cebirsel sözel problemler bu nedenlerden dolayı matematik programının önemli bileşenlerindedir. Cebirsel sözel problemlerin öğrenimi, aritmetikten cebire geçiş için kolaylık sağlamaktadır (Dede, 2004).

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 bazılarını sahip olduklarını fakat bu bilgilerini, kavramlar arasındaki ilişkileri kavrayamadıkları için problem çözümlerinde kullanamadıklarını ortaya çıkarmıştır (Brown, 1988).

Ulaşılan kaynaklar çerçevesinde 2005 İlköğretim Matematik programı uygulamaya koyulduktan sonra ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme stratejileri ve bu süreçte yaptıkları hataları öğretmenlerin değerlendirmesine yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ülkemizde cebir konusuyla ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel bilgi gerektiren problemleri yorumlama ve çözme stratejileri ve yapılan hataların ortaya çıkarılması ve öğretmenlerin gözüyle öğrencilerin çözüm stratejilerinin ve çözümde ortaya çıkabilecek olası hataların değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi, “6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme stratejileri ve yaptıkları hatalar ve öğretmenlerin bu süreçle ilgili görüşleri nelerdir?” şeklindedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, 2005 ilköğretim matematik programının cebir ve denklemler konusuyla ilgili yer alan kazanımları doğrultusunda; ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme stratejileri ve yaptıkları hataların belirlenmesi ve öğretmenlerin bu süreçle ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaktır.

1.2.1. Araştırmanın Alt Amaçları

Bu amaç doğrultusunda bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- 1) Öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözerken kullandıkları stratejiler nelerdir?
- 2) Öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözerken yaptıkları hatalar nelerdir?
- 3) Öğretmenlerin öğrencilerin uyguladıkları çözüm stratejileriyle ilgili görüşleri nelerdir?
- 4) Öğretmenlerin öğrencilerin cebirsel sözel problemlerin çözerken yaptıkları hatalarla ilgili görüşleri nelerdir?
- 5) Öğretmenlerin öğrencilerin cebirsel sözel problemlerin çözümünde yaptıkları hataları giderilmesine yönelik çözüm önerileri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bu araştırmanın genel amacı, ortaokul öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme stratejilerini ve yaptıkları hataları belirlemek ve öğretmenlerin bu süreçle ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Bu kapsamda yapılan literatür incelemesinde öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözüm stratejilerini ve öğretmenlerin bu konudaki görüşlerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Böylece, öğrencilerden elde edilen bilgilerle öğretmenlerin bu konudaki görüşleri ortaya çıkarılarak bu süreçte yaşanan sorunlar varsa çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, araştırmadan elde edilen bulguların ve bu bulgular doğrultusunda yapılan önerilerin, ortaokul öğrencileri, matematik öğretmenleri, program geliştirme uzmanları açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

1.4. Sayıtlılar

- 1) Araştırmaya katılan öğrenciler, ölçme araçlarındaki maddelere doğru ve içten yanıtlar verdikleri,
- 2) Araştırmaya katılan öğretmenlerin görüşme formundaki sorulara içten cevaplar verdikleri varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

- 1) Araştırma 2012–2013 öğretim yılındaki çalışmalarla sınırlıdır.

- 2) Araştırmada elde edilen bulgular, Adana ili merkez ilçelerine bağlı ortaokullarda öğrenim gören 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri ve bu okullarda görev yapan ortaokul matematik öğretmenleri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Problem: Kişinin bir şeyler yapmak isteyip de ne yapılacağıının hemen kestiremediği bilmediği bir durumdur (Altun, 2005).

Problem Çözme: Bir belirsizlik içeren, çözümü hazırda olmayan ancak çözecek kişinin mevcut deneyimi ve bilgi birikimi ile çözebileceği durumlara denir (Olkun ve Yeşildere, 2007).

Cebir: Semboller, ifadeler ve bunların gösterimleri ile denklemler ve denklemlerin çözümlerinin bulunmasıdır (Smith, 2000).

Strateji: Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejilerini ve Hatalarını Belirleme Testindeki soruları çözmeye tercih ettikleri yol.

1.7.Kısaltmalar

NCTM: Amerika’da Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (The National Council of Teachers of Mathematics)

CSHT: Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejilerini ve Hatalarını Belirleme Testi (CSHT).

SCPAYK: Stratejilere Göre Cebirsel Problem Çözmede Akıl Yürütme Kategorileri (SCPAYK)

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

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 çözenin 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. Problem çözme, sadece matematik derslerinin hedefleri arasında değil, diğer bütün derslerin hedeflerini oluşturmaktadır. Bundan dolayı birçok eğitimciye göre üzerinde önemle durulması gereken konulardan biri de problem ve problemi çözmeye başarı ve yeterliliğinin arttırılmasıdır (Soylu ve Soylu, 2006).

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

Problem çözenin tek bir yöntemi/stratejisi yoktur. Bunlar veriyi düzenleme, mantıklı tahmin ve test etme, daha basit benzer bir problem çözme, oyun oynama ya da benzetim kullanma (simulation), geriye doğru çalışma, örüntü arama, mantıksal akıl yürütme, şekil çizme, farklı bir bakış açısı kullanma şeklinde ifade edilebilir (Posamentier ve Krulik, 2009).

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 kullanımınıdır. Öğrencilerin gelecekteki cebir deneyimlerine hazırlanmaları için, cebirsel ilişkileri ve doğrusal eşitlikleri anlamaları temel kuraldır.

Cebir ile problem çözme birbiriyle iç içedir. Cebir öğretiminin tam anlamıyla gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin problem çözme çalışmalarında cebir kullanmaları gerekmektedir (Özarslan, 2010).

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).

2.2. İlgili Araştırmalar

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

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.

Dede, Yalın ve Argün'ün (2002) yaptıkları 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. Dede ve Argün'ün (2003) cebirin öğrenciler tarafından anlaşılmasını zorlaştıran nedenler üzerinde durdukları bir çalışmaları bulunmaktadır.

Akgün'ün (2007) çalışmasında matematiğin temel yapılarından olan cebir ve değişken kavramı ele alınmıştır. Cebir ve değişkenin matematikteki önemi üzerinde durularak, bu kavramların tarihsel gelişiminden ve bilim adamlarının bu kavramlara ilişkin verdiği tanımlardan bahsedilmiştir. Değişken kavramının matematikte özellikle de cebirde oynadığı anahtar rol üzerinde durulmuştur.

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.

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.

Ergöz (2000) yaptığı çalışmada 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.

Sert (2007) sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir kavramlarının çoklu temsil biçimleri (grafik, tablo, denklem, sözlü anlatım) arasında dönüşüm yapma becerilerini belirlemek amacıyla Ankara'nın Çankaya ilçesindeki 103 ilköğretim okulu arasından rastgele seçilen 18 okuldaki toplam 705 sekizinci sınıf öğrencisiyle çalışma yapmıştır. Ayrıca, kız ve erkek öğrencilerin dönüşüm yapma becerilerinde farklılık olup olmadığı ve öğrencilerin en kolay, en zor bulduğu dönüşümler ve en çok yapılan hataların

araştırılması hedeflenmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre 8. sınıf öğrencilerin cebir kavramlarıyla ilgili dört temsil biçimi; grafik, tablo, sözlü anlatım, denklem; arasında düşük dönüşüm yapma becerisi sergilemişlerdir. Erkek öğrencilerin test ortalamaları ile kız öğrencilerin test ortalamaları arasında anlamlı bir farka ulaşılmamıştır.

Dede ve Peker'in (2007) yaptıkları çalışmada matematik öğretmen adaylarının, ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel işlem ve ifadelere yönelik yapabilecekleri hata ve yanlış anlamaları tahmin edebilme becerileri ve bunların giderilmesine yönelik çözüm önerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin cebirsel işlem ve ifadelere yönelik hata ve yanlış anlamalarının olduğu ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin yaptıkları hata ve yanlış anlamaları tahmin etmeye yönelik cevaplarının ise eşleme, görünmeyen cevap ve tahmin edememe şeklinde üç ana kategoride toplandığı belirlenmiştir.

Güner ve Alkan (2011) 2010 YGS matematik sınavında çıkan sorulardan seçerek hazırladıkları testi 6. sınıf, 9. sınıf ve 12. sınıf öğrencilerinden oluşturdukları 69 öğrenciye çözdürmüşler ve öğrencilerin bu soruların çözümünde yaptıkları hataları belirlemeye çalışmışlardır. Hatalı cevaplandırılan sorularda belirlenen hatalar; soruyu hatalı anlama, basit aritmetiksel hata, sayısal özelliklerle ilgili hata, yöntemsel hata ve kavramsal hata olarak kategorilere ayrılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre bütün sınıflar göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin yarıdan fazlasının işlemsel hata yaptığı ve kavramsal hataların aynı şekilde bütün sınıflarca yapıldığı görülmüştür. Bu bulgular araştırmanın bu alt amacıyla ilgili bulgularla tutarlılık gösterdiği söylenebilir.

Baş, Erbaş ve Çetinkaya (2011) lise matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin cebirsel düşünme düzeyleri ve yapıları ile ilgili bilgi ve görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla 49 lise öğrencisi ve 3 matematik öğretmeniyle çalışmışlardır. Araştırmanın ilk aşamasında bir genelleme etkinliği kullanılarak öğrencilerin cebirsel düşünme yapıları belirlenmeye çalışılmış ve öğretmenlerin bu düşünme yapıları ile ilgili bilgi ve öngörülerini incelenmiş. Elde edilen veriler incelendiğinde öğretmenlerin öğrencilerin düşünme yapılarını daha iyi anladıkları ortaya çıkmıştır.

Akkan, Baki ve Çakıroğlu (2012) 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreci sırasında problem çözme sürecindeki farklılaşmaları değişim ve gelişim açısından incelemiş ve karşılaştırmışlardır. Gelişimci araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen bu çalışma Trabzon ilindeki bir ilköğretim okulundan 24 öğrenciyle yürütülmüş ve çalışmanın sonucunda öğrencilerin öğrenim seviyesi arttıkça aritmetik

çözümlerden cebirsel çözümlere doğru yapılan geçiş olumlu yönde değişme ve gelişme göstermenin yanı sıra, bu değişim ve gelişimin çok fazla olmadığı görülmüş ve farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin genel olarak aritmetiksel çözüm kullanmayı tercih ettikleri ortaya çıkmıştır.

Didiş ve Erbaş (2012) onuncu sınıf öğrencilerinin ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerle çözülebilen sözel problemleri çözme başarılarını ve bu başarılarına etki eden etkenleri inceledikleri çalışmada üç ayrı devlet lisesinde öğrenim gören 217 tane 10.sınıf öğrencisine çalışmanın amacına uygun olarak dört soruluk bir test uygulamışlardır. Araştırmanın sonucuna göre cebirsel sözel problemleri çözme başarısının oldukça düşük olduğu ve bazı öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin bulgularına göre öğrenciler soruların çözümünde yaşadıkları zorluklara sebep olarak problem durumunu anlayamamaktan kaynaklı denklem kuramama ve problemi çözememe nedenlerini göstermişlerdir.

Cebir üzerine uluslararası literatürde de yapılmış olan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların içerisinde cebirsel düşünme üzerine yapılmış olanları da vardır. Steele ve Johanning'in (2004) yaptıkları çalışmada cebirsel düşünmenin oluşumunun ve gelişiminin teorik alt yapısı açıklanmaktadır. Bu teorik yapıya uygun olarak yürüttükleri çalışmada sekiz tane 7. sınıf öğrencisinin çeşitli cebir problemlerinin çözümünde oluşturdukları ve kullandıkları şemaları analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilere verilen problem durumlarının öğrencilerin oluşturdukları şemaları kullanarak cebirsel düşüncelerini geliştirmelerini sağladığı görülmüştür.

Van Dooren, Verschaffel ve Onghena (2002) ilkokul ve ortaokul öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamalarının başında ve sonunda problem çözme stratejilerini ve becerilerini incelemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenlerin kendi çözüm yolları ile öğrencilerin aritmetiksel ve cebirsel çözüm yollarını değerlendirerek bu yönleri karşılaştırmışlardır. Geleceğin ortaokul öğretmenleri aritmetiksel çözüm açıkça görülse de hem kendi çözümlerinde hem de öğrencilerin çözümlerini değerlendirmede cebir kullanmışlardır. Bazı ilkokul öğretmen adayları ise aritmetiksel stratejiler kullanmaya daha çok eğilim göstermişler ve bunun sonucunda çözümlerinde daha çok sayısal anlamda hatalar yapmışlardır.

Hallagan'ın (2004) sunduğu araştırma raporu; öğretmenlerin öğrencilerinin eşitlikler konusundaki sorulara verdikleri cevapları değerlendirme yollarını içeren bir çalışmayı anlatmaktadır. Çalışmada öğretmenler öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerini geliştirici nitelikte etkinlikler kullanmışlardır. Bu rapor özellikle bir

öğretmenin cebir anlatımı üzerine yoğunlaşmıştır. Raporun sonucunda öğretmenin zamanın büyük bir kısmını cebir ünitesinin uygulamalarına ayırdığı gözlemlenmiştir. Öğretmenin ilk defa görsel yöntemleri kullandığı ve cebirsel eşitliklerin öğretiminde görsel yöntemlerin kullanılabilirliğinin önemi gözlemlenmiştir (Akt: Teke ve Yenilmez, 2008).

Lannin'in (2005) çalışmasında 25 tane 6. sınıf öğrencisinin verilen problem durumlarına ilişkin oluşturdukları örüntü temelli genellemeler ve ispatlamalar incelenmiştir. Çalışma sonucunda örüntü kullanımının cebirsel düşünmenin oluşumunda önemli bir rolü olduğu gözlenmiştir.

Schmittau'nun (2005) yaptığı çalışmada Vygotsky'nin bakış açısıyla cebirsel düşünmenin gelişimi açıklanmıştır. Buna göre cebirsel düşünmenin gelişiminin alt sınıflardaki aritmetik konularının kavranmasından farklı olduğu belirtilmiştir. Cebirsel düşünmenin gelişiminin ancak psikolojik araçların özel tasarlanmış şemalar şeklinde temin edilmesiyle mümkün olabileceği söylenmiştir.

Cai, Lew, Morris, Moyer, Fong, & Schmittau, (2005) çalışması Çin, Güney Kore, Singapur, Rusya ve Amerika'da seçilen ilköğretim programları cebir konularının nasıl işlenip, geliştirildiğini analiz etmektedir. Bu beş programda da temel amacın öğrencilerin nicel gösterimleri derinlemesine anlayarak cebiri öğrenmeleri olduğu gözlenmiştir. Ancak önem verilen noktalar ve yöntemler farklılıklar göstermiştir. Çalışmada; programların öğrencilerin cebirsel düşüncelerini ne kadar desteklediği ve aritmetikten cebirsel düşünmeye geçişi nasıl sağladığı gibi konular tartışılmıştır.

Borko, Frykholm, Pittman, Eiteljorg, Nelson, Jacobs, Koellner-Clark & Schneider (2005) yaptığı çalışma bir öğretmen yetiştirme programının verilerinin analizi kullanılarak hazırlanmıştır. Bu yetiştirme programı öğretmenlerin cebirsel düşünmeyi anlamalarının, öğrenmelerinin ve öğretmelerinin geliştirilmesine odaklanmıştır. Bu çalışmada yetiştirme programının hazırlanışı ve kullanılacak yöntemler açıklanmıştır.

Eshleman'ın (2009) öğretmenlerin öğrencilerinin gelecekteki başarılarıyla ilgili hükümlerinin (kararlarının) etkililiğini belirlemek için yaptığı çalışmada hükümlerin (kararların) temeli dışsal gözlemler ve başarının belirleyicisi olarak kullanılan ipuçlarına dayanmaktadır. Bu çalışmada öğretmenlerin nasıl karar verdiklerini daha iyi anlamak için Sosyal Karar (hüküm) Teorisi (Social Judgment Theory= SJT) kullanılmıştır. Bu araştırma için öğretmenler öğrencilerin cebir-1 yılsonu değerlendirmesindeki gelecek performansları üzerine tahmine dayalı hükümler (kararlar) vermişlerdir. Bu araştırma öğretmenlerin öğrencilerin başarılarını tahmin etmek için sezgisel karar verme yetilerini

kullanmış olabilecekleri yönündeki öneriyi desteklemektedir. Bu onların güvendikleri ipuçlarının sayısının azaltılmış olmasıyla kanıtlanmıştır. Beklendiği gibi bulgular beş olası ipucundan öğretmenler tahmin kararlarını dayandırmak için kullandıkları birincil mekanizma olarak sınıf ortalama puanını kullanmışlardır. Sonuçta hangi ortalamanın seçildiğine bakılmaksızın öğretmenler istatistiksel olarak anlamlı doğruluk seviyesi elde etmişlerdir. Ek olarak birbirleriyle karşılaştırıldıklarında öğretmenlerin karar verme stratejileri yüksek derecede benzerlik göstermiştir. Bu araştırmada öğretmenler, sağlanan tüm muhtemel ipuçlarına ihtiyaç duyuyor ya da kullanıyor gibi görünmemişlerdir ve karar verme mekanizmasını kullanmaları hatasızdır ve öğretmenlerin karar verme politikaları veya stratejileri arasında anlamlı derecede tutarlılık olduğu bulunmuştur.

Lee ve Chang (2012) ilkokul öğrencilerinin formal olmayan cebirsel akıl yürütme kullandıkları cebirsel problem çözmeyi aritmetik ve cebir arasındaki ilişki açısından incelemişlerdir. Bu duruma odak oluşturması açısından aritmetik ve formal cebirsel akıl yürütme arasında yer alan cebir öncesi (pre-algebraic) akıl yürütme üzerinde durulmuştur. İlkokul öğrencilerinin cebirsel akıl yürütme düzeylerini belirlemek için 1.sınıftan 6. sınıfa kadar Kore'deki iki okuldan toplam 966 öğrenciye doğrusal denklem sistemleriyle alakalı problemler çözdürülmüştür. Her bir sorunun doğru cevabı stratejilere ayrılarak sınıflandırılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin “görselleştirme yoluyla yapıyı yakalama”, “yapısal işlem”, “sayısal akıl yürütme” ve “orantısal akıl yürütme” stratejilerini kullandıkları ortaya çıkmıştır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde cebirsel kavramlar konusunda öğrencilerin yaşadığı zorluklar üzerine birçok sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda genel olarak cebir konularının kavranması, cebirsel ifadeler, denklem oluşturma ve cebirsel düşünme (Dede ve diğerleri, 2002; Cai ve diğerleri, 2005; Lannin, 2005; Schmittau, 2005, Özarslan, 2010; Lee & Chang, 2012) konularıyla ilgilidir. Ancak öğretmenlerin cebir konusundaki görüşlerini içeren sınırlı sayıda araştırmaya (Borko ve diğerleri, 2005; Dede ve Peker, 2007; Eshleman, 2009) rastlanmıştır. Bu nedenle bu çalışma hem öğrenci hem de öğretmenlerin cebirsel sözel problemler konusunda görüşlerini derinlemesine inceleyecektir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili yöntem ve teknikler açıklanmaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin “cebirsel sözel” problemleri çözme stratejilerini ve bu süreçteki hatalarını belirlemek; ayrıca bu sınıflarda derse giren matematik öğretmenlerinin bu süreçle ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla nitel yöntemlerin kullanıldığı bir araştırmadır. Bu çalışmada önce, öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözerken kullandıkları stratejileri ve hataları belirlemek üzere bir test uygulanmıştır. İkinci aşamada ise, bu öğrencilerin öğretmenleriyle görüşülerek bu testte yer alan problemlerin çözüm süreçlerinde ne tür stratejiler uyguladıkları ve ne tür hatalar yaptıkları konusunda bilgiler toplanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2012- 2013 Eğitim-Öğretim yılında Adana ili merkez ilçelerine (Çukurova, Sarıçam, Seyhan, ve Yüreğir) bağlı ortaokullarda öğrenim gören 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri ve bu okullarda görev yapan matematik öğretmenleri oluşturmaktadır. Cebir öğretimi İlköğretim Matematik Öğretim Programının altıncı sınıftan başlanarak sekizinci sınıfa kadar öğretilmektedir.

Bu araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde oranlı eleman örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Oranlı eleman örnekleme yöntemi alt evrendeki tüm elemanların birbirine eşit seçilme şansına sahip oldukları örnekleme türüdür. Bu örneklemeyi yapabilmek için önce, evren, araştırma açısından önemli görülen belirli bir değişkene göre, kendi içinde benzeşikliği olan alt evrenlere ayrılır (Karasar, 1999). Bu araştırmada da Adana İlinde her ilçe bir alt evren olarak belirlenmiş ve bu ilçelerden rastgele bir okul seçilmiştir. Buna bağlı olarak araştırmanın çalışma grubunu bu dört ilçeden seçilen 1017 öğrenci ve 12 öğretmen oluşturmaktadır. Öğrencilerin cinsiyete ve sınıf mevcutlarına göre dağılımı Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1

Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilerin Cinsiyete ve Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Değişkenler		f	%
Cinsiyet	Kız	532	52.3
	Erkek	435	47.7
	TOPLAM	1017	100
Sınıf Düzeyi	6. sınıf	413	40.6
	7. sınıf	331	32.5
	8. sınıf	273	26.8
	TOPLAM	1017	100

Tablo 1’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerin %52.3’ü kız, %47.7’si erkektir. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre dağılımları incelendiğinde, %40.6’sı altıncı sınıf, %32.5’i yedinci sınıf ve %26.8’i ise sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Diğer taraftan araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik özellikleri Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2

Çalışmanın Grubunu Oluşturan Öğretmenlerin Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler		f
Cinsiyet	Kadın	8
	Erkek	4
	TOPLAM	12
Mesleki Kıdem Yılı	6-10	6
	11-20	4
	21-30	2
	TOPLAM	12

Tablo 2 incelendiğinde araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin 8’i kadın, 4’ü erkek olup, mesleki kıdemleri açısından gruplandırıldığında ise, 6’sının 0-10 yıl, 4’ünün 11-20 yıl, 2’sinin ise 21-30 yıl kıdeme sahip oldukları görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada, veri toplama araçları olarak öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözme stratejilerini ve hatalarını belirlemek üzere altı sorudan oluşan “Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejilerini ve Hatalarını Belirleme Testi (CSHT)” ve öğretmenler için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. CSHT’nde bulunan sorular ilgili literatür taranarak (Lee & Chang, 2012; Van Ameron, 2003; Akkan, Baki & Çakıroğlu, 2012) oluşturulmuştur (Ek-1). Ayrıca soruların

hazırlanma aşamasında İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf Matematik öğretim Programının Cebir Öğrenme alanıyla ilgili kazanımlara uygunluğu göz önüne alınmıştır. Hazırlanan CSHT'in, üç matematik öğretmeni ve matematik eğitimi alanında iki uzman tarafından ölçmeyi hedeflediği davranışlar yönüyle, kapsam geçerliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Daha sonra CSHT'i yedinci sınıftan 30 öğrenciye pilot olarak uygulanmıştır. Uygulama aşamasında öğrencilere araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve problemlerde anlamadıkları her hangi bir ifade olup olmadığı kontrol edilmiştir. Uygulamada ifadelerin anlaşılması ve süre açısından herhangi bir zorlukla karşılaşılmamıştır.

Öğretmenler için oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formunda araştırmanın amaçları doğrultusunda öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözmeye uyguladıkları stratejiler, yapabilecekleri hatalar ve bu hataların giderilmesine yönelik düşüncelerini derinlemesine irdelemek üzere açık uçlu yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur.

Görüşme formların hazırlanmasında ilgili literatürün taranmasıyla elde edilen kuramsal bilgiler, bu konuda yapılan araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları, yapılan ön görüşmeler ile uzman görüşleri esas alınarak oluşturulmuştur. Soruların anlaşılabilirliğini ve uygulanabilirliğini test etmek amacıyla gönüllülük ilkesine bağlı olarak iki öğretmenle pilot uygulama yapılarak forma son hali verilmiştir (Ek-2).

Öğretmenler için geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu iki bölümden oluşmuştur. Birinci bölüm öğretmenlerin mesleki kıdemini, mezun olduğu okul ve hangi sınıf düzeyinde derse girdiklerine ilişkin üç sorudan oluşmaktadır. İkinci bölüm ise, öğretmenlerin CSHT'de yer alan sorularda öğrencilerinin uygulayabilecekleri stratejileri, yapabilecekleri hatalar ve bu hataların giderilmesine yönelik düşüncelerini belirlemeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Yarı yapılandırılmış formda yer alan soruların yanı sıra, görüşme sırasında gerekli görüldükçe ek (sonda) sorular da yöneltilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada veriler; “Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejilerini ve Hatalarını Belirleme Testi (CSHT)” ve öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmıştır. Veri toplama aşamasında okullarda gerekli uygulamaların yapılabilmesi için Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü aracılığıyla

gerekli izinler alınmıştır. Daha sonra çalışma grubundaki okullarının yöneticileriyle (müdür, müdür yardımcısı) görüşülerek araştırmanın amacı hakkında bilgi verilerek onayları alındıktan sonra ilgili matematik öğretmenine gerekli açıklamalar yapılmıştır. Öğretmen ve araştırmacı tarafından belirlenen gün ve saatinde CSHT araştırmacı tarafından uygulanmıştır. CSHT'in uygulama aşamasında önce öğrencilere araştırmanın neden yapıldığı hakkında bilgi verilerek test sonuçlarının kesinlikle başka bir kuruma, birime, okul yönetimine veya öğretmene verilmeyeceği ve sadece bu araştırma kapsamında kullanılacağı vurgulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Öğrencilerin CSHT'in verdikleri yanıtlar Lee & Chang (2012) tarafından oluşturulan “Stratejilere Göre Cebirsel Problem Çözmede Akıl Yürütme Kategorileri (SCPAYK)” ne göre analiz edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrenciler bu stratejilerden kullandıklarına “1” puan kullanmadıklarına ise “0” puan verilmiştir. Tablo 3’te yer alan SCPAYK üç akıl yürütme kategorisinden oluşmaktadır.

Tablo 3

Stratejilere Göre Cebirsel Problem Çözmede Akıl Yürütme Kategorileri

Akıl Yürütme Şekli	Karakter	Strateji
Aritmetiksel Akıl Yürütme	Sezgisel	Şekil Çizerek Sayma
	İşlemsel	Sistematik Dağıtma
		Bölme Sonrası Düzenleme
		Deneme-Yanılma
		Grafik Veya Tablo Yoluyla Kontrol Etme
Cebir Öncesi Akıl Yürütme	Yapısal	Görselleştirme
		Yakalama
		Yapısal İşlem
	Analitik	Ters İşlem
		Kural Arama
		Orantısal Akıl Yürütme
Geometrik	Sayısal Akıl Yürütme	
	Uzunluk Ve Dikdörtgen Boyutu Çizme	
Cebirsel Akıl Yürütme		Denklemler Kurma Ve Çözme
		Genel Çözümü Arama

Tablo 3 incelendiğinde, birinci kategoride “aritmetik akıl yürütme”, ikinci kategoride “cebiri öncesi akıl yürütme” ve üçüncü kategoride ise “cebri akıl yürütme” yer almaktadır. Birinci kategoride yer alan sezgisel karakterde *şekil çizerek sayma*

stratejisi yer alırken; işlemsel karakterde ise *sistemik dağıtma, bölme sonrası düzenleme, deneme-yanılma* ve *grafik veya tablo yoluyla kontrol etme* stratejileri bulunmaktadır. İkinci kategoride yer alan yapısal karakter *görselleştirme yoluyla yapıyı yakalama, yapısal işlem* ve *ters işlem* stratejilerinden oluşurken; analitik karakterde *kural arama, orantısal akıl yürütme* ve *sayısal akıl yürütme* stratejileri; geometriksel karakterde ise *uzunluk ve dikdörtgen boyutu çizme* stratejisi bulunmaktadır. Son kategoriye ise *denklem kurma ve çözme* ile *genel çözüm arama* stratejileri oluşturmaktadır.

Diğer taraftan öğrencilerin yaptıkları hata türlerinin kodlanmasında mantık hatası, işlem hatası, denklem kurma hatası ve eksik çözüm hatası kullanılmıştır.

Öğrenci cevaplarının analizinde betimsel istatistik uygulanmıştır. Diğer taraftan öğretmenlerle yapılan görüşme verilerinin analizinde ise betimsel ve içerik analizi uygulanmıştır. Betimsel analizde amaç elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Bu çalışmada da bu analiz yardımıyla öğretmenlere göre öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözerken uygulayabilecekleri stratejilerin ve hataların neler olduğu literatürden yararlanılarak kodlanmıştır. Son alt amacın analizinde ise içerik analizi uygulanmıştır. İçerik analizinde amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Böylece birbirine benzeyen verilerin belirli kavramlar, temalar ve kodlar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Bu çalışmada da öğrencilerin cebirsel sözel problemlerin çözüm sürecine yaptıkları hataların giderilmesine yönelik öğretmenlerin çözüm önerilerinin neler olabileceği belli tema ve kodlar altında öğretmen görüşleri toplanmıştır.

Araştırmanın güvenilirliğini artırmak için CSHT'den elde edilen veriler matematik eğitimi alanında bir uzman tarafından da analiz edilmiş ve iki kodlayıcı arasındaki uyuma oranı .92 olarak hesaplanmıştır. Daha sonra kodlayıcı ve araştırmacı arasında görülen farklı ifadelerde fikir birliğine varılmıştır.

Tablo 4 incelendiğinde CSHT'nin birinci sorusunda öğrencilerin % 46.1'i Aritmetiksel Akıl Yürütmenin İşlemsel karakterinde sistematik dağıtma stratejisini, %39.1'i cebir öncesi akıl yürütmenin yapısal karakterinde ters işlem stratejisini bu sorunun çözümü için kullanmışlardır. CSHT'nin ikinci sorusunda öğrencilerin % 66'sı Aritmetiksel Akıl Yürütmenin İşlemsel karakterinde bölme sonrası düzenleme stratejisini, %14.8'i cebirsel akıl yürütmenin denklem kurma ve çözme stratejisini kullanmışlardır. CSHT'nin üçüncü sorusunda öğrencilerin % 35.9'u Aritmetiksel Akıl Yürütmenin İşlemsel karakterinde deneme-yanılma stratejisini, %17.4'ü cebirsel akıl yürütmenin denklem kurma ve çözme stratejisini kullanmışlardır. CSHT'nin dördüncü sorusunda öğrencilerin % 23.1 Aritmetiksel Akıl Yürütmenin İşlemsel karakterinde deneme-yanılma stratejisini, %21.3'ü cebirsel akıl yürütmenin denklem kurma ve çözme stratejisini kullanmışlardır. Üçüncü ve dördüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin tercih edilme yoğunluğu birbirine yakınlık göstermektedir. CSHT'nin beşinci sorusunda öğrencilerin % 25.6'si cebirsel akıl yürütmenin denklem kurma ve çözme stratejisini, %23.2'si Aritmetiksel Akıl Yürütmenin İşlemsel karakterinde deneme-yanılma stratejisini kullanmışlardır. CSHT'nin altıncı sorusunda öğrencilerin % 59.5'i cebir öncesi akıl yürütmenin yapısal karakterinde ters işlem stratejisini, %15.4'ü Aritmetiksel Akıl Yürütmenin İşlemsel karakterinde deneme-yanılma stratejisini kullanmışlardır.

Problemlerin çözümünde öğrencilerin sıklıkla kullandıkları stratejilerle ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Sistematik dağıtma stratejisine ilişkin örnek çözüm:

Problem: Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 3cm fazladır. Dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 46 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin uzun ve kısa kenarının her biri kaç cm'dir?

46 = 6 ÷ 4
 46 ÷ 4 = 11.5 cm kısa kenar
 + 3
 13 uzun kenar

Şekil 1. Sistematik dağıtma stratejisi

Şekil 1'deki çözüm ele alındığında öğrenci verilenleri kullanarak mantıksal sıra içinde sistemli bir şekilde istenenleri bularak çözüme ulaşmıştır.

Bölme sonrası düzenleme stratejisine ilişkin örnek çözüm:

Problem: Mehmet 96 bilyesini kardeşiyle paylaşmak istiyor. Eğer Mehmet, kardeşinin alacağı bilyenin 3 katını almak isterse kendisine ve kardeşine kaç bilye düşer?

Handwritten solution for the problem:

$$\begin{array}{r} 32 \\ 3 \overline{) 96} \\ \underline{6} \\ 36 \\ \underline{36} \\ 00 \end{array}$$

$M = 111$ $K = 1$

Kardeşine 24
Mehmet'e 72

Şekil 2. Bölme sonrası düzenleme stratejisi

Şekil 2 incelendiğinde öğrenci ilk önce bölme işlemi yaparak çözüme adım atmış ve bölme yaptıktan sonra istenenleri doğru bir şekilde organize ederek sonucu bulmuştur.

Deneme-yanılma stratejisine ilişkin örnek çözüm:

Problem: Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 3cm fazladır. Dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 46 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin uzun kenarı ve kısa kenarının her biri kaç cm'dir?

Handwritten solution for the problem:

$$10 + 3 = 13$$

$$20 + 26 = 46$$

10 = kısa kenar
13 = uzun kenar

Şekil 3. Deneme-yanılma stratejisi

Şekil 3'deki çözümde öğrenci soruda istenen kısa ve uzun kenar uzunlukları için kendi tahmini değerlerini belirlemiş ve bu değerleri deneyerek değerlerin doğru olduğu sonucuna varmıştır.

Ters işlem stratejisine ilişkin örnek çözüm:

Problem: Bir çiftlikte inek, koyun ve atlardan oluşan 140 hayvan bulunmaktadır. Çiftlikteki koyunların sayısı, ineklerin sayısının iki katı, atların sayısı da koyunların sayısından 20 eksiktir. Çiftlikte 44 at olduğuna göre inek ve koyunların her birinin sayısı kaçtır?

Handwritten solution for the farm problem using the reverse operation strategy:

$$44 + 20 = 64 = \text{koyunların sayısı}$$

$$64 : 2 = 32 = \text{ineklerin sayısı}$$

Du yöntem daha kolay olduğ için, bu yöntemi kullandım.

Şekil 4. Ters işlem stratejisi

Şekil 4'te öğrenci çözümünde ters işlemden faydalanmıştır. Bunun için atların sayısı koyunların sayısından 20 eksiktir dendiği için atların sayısına 20 eklemiş ve koyunların sayısını bulmuş. Daha sonra koyunların sayısını ikiye bölerek ineklerin sayısını bulmuştur. Eksik denince toplama işlemi katı denince bölme işlemi yaparak tersten gitmiştir.

Denklem kurma ve çözüme stratejisine ilişkin örnek çözüm:

Problem: Burcu ile annesinin yaşları toplamı 48'dir. Yaşları farkı 24 olduğuna göre Burcu ve annesinin yaşları kaçtır?

Handwritten solution for the age problem using the equation method:

$$\begin{aligned} \text{Burcu} + \text{anne} &= 48 \\ \text{Annesi} - \text{Burcu} &= 24 \end{aligned}$$

(Annesinin yaşından 24 fazladır)

$$\begin{aligned} \text{Burcu} &= x \\ \text{Annesi} &= x + 24 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} + \\ 2x + 24 \end{array}$$

$$2x + 24 = 48 (-24)$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{24}{2}$$

$$x = 12$$

$$\begin{aligned} \text{Burcu} &= 12 \\ \text{Annesi} &= 36 \end{aligned}$$

Şekil 5. Denklem kurma ve çözüme stratejisi

Şekil 5'deki çözüme göre öğrenci Burcu ile annesinin yaşları arasındaki ilişkiyi cebirsel ifade olarak yazmış ve bu ifadeyi denkleme dönüştürmüştür. Daha sonra denklem çözüme adımlarını doğru bir şekilde kullanarak Burcu ve annesinin yaşını ayrı ayrı bulmuştur.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt amacında ise öğrencilerin sözel problemlerin çözümünde yaptıkları hatalara ilişkin dağılım Tablo 5’de yer almaktadır.

Tablo 5

Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözerken Yaptıkları Hatalar

Soru No	Mantık Hatası		İşlem Hatası		Denklem Kurma Hatası		Eksik Çözüm		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	196	73.4	35	13.1	22	8.2	14	5.3	267	100
2	410	83.3	22	4.4	9	2	51	10.3	492	100
3	143	66.8	15	7	19	8.8	37	17.4	214	100
4	126	57.2	22	10	16	7.4	56	25.4	220	100
5	264	73.3	30	8.3	39	10.8	27	7.6	360	100
6	47	44.3	42	39.6	11	10.3	6	5.8	106	100

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin genellikle mantık hatası yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre birinci soruda öğrencilerin % 19.3’ü, ikinci soruda %40.3’ü, üçüncü soruda %14.1’i, dördüncü soruda %12.4’ü, beşinci soruda %26’sı ve altıncı soruda ise %4.6’sı mantık hatası yaptığı ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin soruların çözerken yaptıkları hatalara ilişkin bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Mantık hatasına ilişkin örnek çözüm:

Problem: Mehmet 96 bilyesini kardeşiyle paylaşmak istiyor. Eğer Mehmet, kardeşinin alacağı bilyenin 3 katını almak isterse kendisine ve kardeşine kaçar bilye düşer?

Handwritten student solution for the problem:

$$\begin{array}{r} 96 \overline{) 3} \\ \underline{- 9} \\ 06 \\ \underline{- 6} \\ 0 \end{array}$$

Her birine 32 tane düşer.

Fonks = Bölme işlemi kolay oldu işin sekti.

Şekil 6. Problemin çözümünde yapılan mantık hatası

Şekil 6 incelendiğinde öğrenci soruyu yanlış anladığı için çözümünde hata yapmış ve yanlış sonuca ulaşmıştır. Bu yüzden öğrencinin yaptığı hata, hata türü olarak mantık hatasına girmektedir.

İşlem hatasına ilişkin örnek cevap:

Ali bir sayı tutuyor. Bu sayıyı 7 ile çarpıyor, bulduğu sayıdan 4 çıkarıyor ve elde ettiği sonucu 2 ye bölüyor. Bulduğu sonuç 12 olduğuna göre tuttuğu sayı nedir?

Tuttuğu sayı = 1'dir.

$$\begin{array}{r} 7 \\ 7 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ - 4 \\ \hline 3 \end{array}$$

$$= \frac{3}{2} = 1,5 \text{ diyor.}$$

Şekil 7. Problemin çözümünde yapılan işlem hatası

Şekil 7'deki cevap incelendiğinde öğrenci sorudaki işlem sırasını aynen takip etmiş ve sorunun sonunda verilen 12 cevabını bulmak için işlem hatası yapmıştır.

Denklem kurma hatasına ilişkin örnek cevap:

Bir markette 2 çikolata ve 3 dondurmanın fiyatı 12 TL'dir. 3 çikolata ve 2 dondurmanın fiyatı da 13 TL'dir. Buna göre 1 dondurma ve 1 çikolatanın her birinin fiyatı kaç TL'dir?

$$13 + 12 = 25$$

$$5x + 5x = 25$$

$$\frac{10x}{10} = \frac{25}{10}$$

$$x = 2,5$$

Şekil 8. Problemin çözümünde yapılan denklem kurma hatası

Şekil 8'deki öğrenci çözümü incelendiğinde öğrencinin farklı bilinmeyenleri tek bilinmeyen olarak kabul edip yanlış denklem kurduğu belirlenmiştir. Kurduğu denklemi doğru çözmüştür ancak bulduğu değer sorunun çözümü için yanlış ve eksik olduğu görülmüştür.

Eksik çözüm hatasına ilişkin örnek cevap:

Problem: Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 3cm fazladır. Dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 46 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin uzun kenarı ve kısa kenarının her biri kaç cm'dir?

$$4x + 6 = 46$$

$$\frac{4x}{4} = \frac{40}{4}$$

$$x = 10 \text{ cm}$$

Şekil 9. Problemin çözümünde yapılan eksik çözüm hatası

Şekil 9'daki çözüme bakıldığında öğrencinin soruyu çözmek için denklem kurma stratejisini kullandığı görülmüş. Ancak denklem sonucu bulduğu değer neyi ifade ettiğini belirtmemiş ve diğer istenen değeri bulmadan çözümü bu şekilde bırakarak eksik çözüm yapmıştır.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt amacında ise öğretmenlere göre öğrencilerin sözel problemlerin çözümünde uyguladıkları stratejilere ilişkin görüşleri Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6

Sözel Problemlerin Çözümünde Öğrencilerin Uyguladıkları Stratejilere Yönelik Öğretmen Görüşleri

Akıl Yürütme Şekli	Karakter	Strateji	f (6. sınıf)	f (7.sınıf)	f (8.sınıf)
Aritmetiksel Akıl Yürütme	Sezgisel	Şekil Çizerek Sayma			
		Sistemik Dağıtma	12	1	
		Bölme Sonrası Düzenleme	7	1	1
	İşlemsel	Deneme-Yanılma	16	11	9
		Grafik Veya Tablo Yoluyla Kontrol Etme			
Toplam			35	13	10
Cebir Öncesi Akıl Yürütme	Yapısal	Görselleştirme Yoluyla Yapıyı Yakalama			
		Yapısal İşlem			
		Ters İşlem	25	10	13
	Analitik	Kural Arama			
		Orantısal Akıl Yürütme	11	5	2
	Geometrik	Sayısal Akıl Yürütme			
		Uzunluk Ve Dikdörtgen Boyutu Çizme	2	2	2
Toplam			38	17	17
Cebirsel Akıl Yürütme		Denklemleri Kurma Ve Çözme	10	46	54
		Genel Çözümü Arama			
Toplam			10	46	54

Tablo 6’da görüldüğü gibi, 6. Sınıf öğrencileri için öğretmenlerin görüşme verileri incelendiğinde büyük çoğunluğu aritmetiksel ve cebir öncesi akıl yürütme şeklini kullanabilecekleri ifade etmişlerdir. Aritmetiksel akıl yürütme biçiminde en çok deneme yanılma (16) ile sistemik dağıtma (12) stratejilerinin uygulanabileceğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu yönde düşüncesini belirten Ö5 kodlu öğretmenin 5. sorunun çözüm stratejisi için düşüncesini “*çevreyi ikiye bölerek uzun kenar ile kısa kenar toplamını bulur. Bulunan sonuçtan fazlalık olan 3 çıkarır. Kalan sonucu ikiye*

bölerek kısa kenar uzunluğunu, ardından üç ekleyerek de uzun kenar uzunluğunu bulur” şeklinde belirtmiştir. Diğer taraftan cebir öncesi akıl yürütme biçiminde ise en çok ters işlem stratejisinin uygulanabileceğini ifade etmişlerdir. Ö2 kodlu öğretmen 1. sorunun çözümü için görüşünü “ *At sayısından ilerleyerek koyun ve inek sayısına ulaşabilirler. Yani sondan başa doğru bir yol izleyebilirler*” şeklinde ifade etmiştir. Son olarak 6. Sınıf öğretmenleri cebirsel akıl yürütme kategorisinde öğrencilerin denklem kurma ve çözmeyi kullanabilecekleri yönünde görüşlerini dile getirmişlerdir. Örneğin Ö4 kodlu öğretmen 1. sorunun çözümünü için düşüncesini “ *Hayvanlardan birini baz alarak diğerlerinin ona göre cebirsel karşılığını bulup soruyu çözmeye çalışırlar. At sayısı bilindiğinden bundan hareket ederler*” diyerek ortaya koymuştur.

7. sınıf öğrencileri için öğretmenler aritmetiksel akıl yürütme kategorisinde deneme yanılma (11), cebir öncesi akıl yürütme kategorisinde ters işlem (10) ve cebirsel akıl yürütme kategorisinde ise denklem kurma ve çözme (46) stratejisini etkili olarak kullanabileceklerini ifade etmişlerdir. Bu yönde görüş belirten öğretmenler sırasıyla “*soru kısmından harekete başlayarak bulana kadar denerler*” (Ö6), “*sonuçtan başlayıp işlemlerin tersini yaparak istenileni bulmaya çalışırlar*” (Ö3) ve “*Burcu'nun yaşını a ve annesinin yaşını a+24 olarak alıp bunların toplamını 48'e eşitleyerek denklem kurarlar ve denklemi çözümünde Burcu ve annesinin yaşını ayrı ayrı bulurlar*” (Ö12) şeklinde düşüncelerini açıklamışlardır.

Son olarak 8. Sınıf öğrencileri için öğretmenlerin aritmetiksel akıl yürütme kategorisinde deneme yanılma (9), cebir öncesi akıl yürütme kategorisinde ters işlem (13) ve cebirsel akıl yürütme kategorisinde ise denklem kurma ve çözme (54) stratejisini etkili olarak uygulayabileceklerini düşündüklerini söylemişlerdir. Örneğin Ö11 kodlu öğretmen “ *Sondan başlayarak yapacaktır. Tuttuğu sayıya x demez. Kolay olanı seçecektir*” şeklinde ifade ederken Ö1 kodlu öğretmen ise “ *Ali'nin tuttuğu sayıya x der ve $(7x-4)/2 = 12$ denklemini çözerek bulur*” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt amacında da öğretmenlerin öğrencilerin cebirsel sözel problemlerin çözerken yaptıkları hatalarla ilgili görüşleri Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7

Öğretmenlerin Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözerken Yaptıkları Hatalarla İlgili Görüşleri

Hatalar	f (6. sınıf)	f (7. sınıf)	f (8. sınıf)	Toplam
Mantık Hatası	58	38	31	127
İşlem Hatası	14	15	24	53
Denklem Kurma Hatası	6	21	24	51
Eksik Çözüm	7	5	7	19
Toplam	85	79	86	250

Tablo 7’de görüldüğü gibi öğretmenler 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin soruların çözümünde hata türü olarak en çok mantık hatası (127) yapabileceklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin mantık hatası yapabileceklerini ifade eden öğretmenlerden bir kaçının görüşü şöyledir : *“At sayısına dikkat etmeden hayvan sayısından yola çıkarak çözümü daha karmaşık hale getirebilirler”* (Ö2); *“...soruyu tam olarak okumayıp verilenleri ve istenenleri anlamadan çözüme geçebilirler”* (Ö3). Ayrıca öğretmenler tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin işlem hatası (53), denklem kurma hatası (51) ve eksik çözüm hatası (19) yapabileceklerini ifade etmişlerdir. Örneğin Ö2 kodlu öğretmen *“şekil oluşturma ve kenarlar arasındaki ilişkinin harfli ifade ile gösterilmesinde sorun yaşanacağını düşünüyorum. Fakat bu ilişkinin çevreye eşitlenip kenar uzunluklarına ulaşmada işlem hataları olabileceği kanaatindeyim”* biçiminde görüşünü dile getirmiştir.

4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Son alt amaç olarak öğrencilerin cebirsel sözel problemlerin çözümünde yapabilecekleri hataları giderilmesine yönelik öğretmenlerin çözüm önerilerinin neler olabileceği konusunda görüşleri Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8

Cebirsel Sözel Problemlerin Çözümünde Öğrencilerin Yapabilecekleri hataların giderilmesine yönelik öğretmenlerin çözüm önerilerine İlişkin Görüşleri

Tema	Kodlar	f
Öğretmenlere Yönelik Öneriler	Konuyla ilgili çok sayıda örnek çözülmeli	4
	Soruların çözümünde görselleştirilme yoluna gidilmeli	3
	Konunun mantığı kavratılmalı	3
	Konu farklı yöntemlerle anlatılmalı	2
	Öğrencilere bilinmeyeni ayırt edebilecek ön çalışmalar yaptırılmalı	1
	Soyuttan somuta geçilmesi sırasında yaşanan sorunların giderilmesine yönelik çalışmalar yapılmalı	1
	Bol kitap okumalarını sağlayarak sözel problemlerin daha iyi anlamalarına yardımcı olunmalı	1
	Konuyla ilgili yorum yapmalarına imkân verilmeli	1
	Sorunun çözümüyle ilgili ipucu verilmeli	1
	Öğrencilere Yönelik Öneriler	Problemi iyi anlamalı
Öğrenci neye “x” denilmesi gerektiğini fark edebilmeli		4
Cebirsel ifade yazmayı iyi bilmeli		3
Hazır bulunuşluk düzeylerinin tam olması		1

Tablo 8 incelendiğinde öğretmenlerin görüşleri öğretmen ve öğrenciler olmak üzere iki tema altında toplanmaktadır. İlk temada öğretmenler en çok konu ile ilgili çok sayıda örnek çözülmesi gerektiğini (4), soruların çözümünde görselleştirilme yoluna gidilmesini (3) ve konunun mantığı kavratılması (3) gerektiğini belirtmişlerdir. Bu yönde görüş belirten öğretmenlerden bir kaçının düşüncesi şu şekildedir: “*Öğrencilere kavramlar detaylı olarak verilmeli ve çok sayıda pratik yaptırılmalıdır. Değişken ve bilinmeyen kavramları yeterince tanıtılmalı ve bol bol denklem çözdürülmelidir. Problem çözümünde örnek çeşitliliği olabildiğince artırılmalıdır*” (Ö4); “*Bazı sorularda şekil çizilerek öğrencinin denklem kurmasına kolaylık sağlanabilir*” (Ö5); “*Problem çözümünde problem önce iyice anlatılmalı ve gerekirse şekil çizilmelidir. Pekiştirmek için çok sayıda örnek verilmelidir*”(Ö1); “*Soru çözümleri yapılırken görsel öğelere daha fazla yer verilmesi, şekillerin daha fazla kullanılması ezber yapmaktan çok konunun mantığını anlamaya yardımcı olacaktır*” (Ö10).

Diğer temada ise öğrencilere yönelik önerilerde bulunan öğretmenlerden dördü problemin iyi anlaşılması gerektiğini, diğer dördü öğrencinin neye “x” denilmesi gerektiğini fark edebilmesi gerektiğini, üçü cebirsel ifadeyi yazmayı iyi bilmesi gerektiğini ve biri de öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin tam olması gerektiğini belirtmişlerdir. Örneğin Ö2 kodlu öğretmen bu yöndeki düşüncesini “*Denklem çözümü*

ya da harfli ifadeyi yazma konusunda öğrencilerin dikkatle çözüme ulaşmaları gerekiyor. Bu konuda 6. sınıftaki eksik öğrenme sorun yaratacaktır” belirtirken Ö11 kodlu öğretmen “ Öğrencilerin hazır bulunuşluğuna göre öğretim yapılmalı. Cebirsel ifadeler konusunda x’in hangi anlamda kullanıldığı öğretilmeli ve böylelikle öğrenci neye x diyeceğini bilmelidir” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu araştırma, matematik öğretim programının cebir ve denklemler konusuyla ilgili yer alan kazanımları doğrultusunda; ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme stratejileri ve yaptıkları hataların belirlenmesi ve öğretmenlerin bu süreçle ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular literatürde yer alan çalışmalarla ilişkilendirilerek araştırmanın alt sorularına uygun olarak sunulmuştur.

5.1. Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemlerin Çözümünde Kullandıkları Stratejilerle İlgili Tartışma

Araştırmada ilk olarak öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözerken kullandıkları stratejiler belirlenmiştir. Buna göre öğrencilerin sistematik dağıtma, ters işlem, bölme sonrası düzenleme, deneme yanılma ile denklem kurma ve çözme stratejilerini daha çok kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar öğretmenlerin görüşleriyle tutarlılık göstermektedir.

Öğrencilerin cebirsel düşünme yapılarıyla ilgili diğer bir önemli sonuç öğrencilerin aritmetiksel düşünme eğilimleriyle ilgilidir (Baş, Erbaş & Çetinkaya, 2011). Yapılan çalışmalar öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça fonksiyonel düşünme becerilerinin geliştiğini gösterse de öğrenciler aritmetik mantığını devam ettirmekten kolay kolay vazgeçmemektedirler (Warren, 2005).

Tertemiz, Çelik ve Doğan'ın (2014) sınıf öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik problemlerini çözmede en çok tercih ettikleri stratejinin “eşitlik yazma” stratejisi olduğunu, “örüntü bulma” ve “şekil-şemadiyagram çizme” stratejilerinin de çoğunlukla tercih edilen stratejilerden olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Ayrıca sınıf öğretmeni adaylarının matematik problemlerinin çözümünde en az oranda “tahmin etme” stratejisini kullanmayı tercih ettikleri de belirlenmiştir.

5.3. Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözerken Yaptıkları Hatalarla İlgili Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt amacında “Öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözerken yaptıkları hatalar nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Araştırmada kullanılan testteki birinci soruda öğrencilerin % 19.3’ü, ikinci soruda %40.3’ü, üçüncü soruda %14.1’i, dördüncü soruda %12.4’ü, beşinci soruda %26’sı ve altıncı soruda ise %4.6’sı mantık hatası yaptığı ortaya çıkmıştır. Bu hata türünün diğerleriyle karşılaştırıldığında hata türleri içindeki payının daha fazla olduğu söylenebilir. Buna göre araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunlukla mantık hatası yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde benzer sonuçlar elde edilmiş çalışmalara rastlanmaktadır. Örneğin 2010 YGS sınavından alınan sorularla hazırlanan veri toplama aracı 6., 9. ve 12. sınıflara uygulanarak öğrencilerin hatalı cevapladıkları sorular incelenerek öğrencilerin soruyu yanlış anlama, basit aritmetiksel hata, sayısal özelliklerle ilgili hata, yöntemsel hata ve kavramsal hata yaptıkları ortaya çıkarılmıştır (Güner ve Alkan, 2011). Bu bulgular araştırmada elde edilen bulgularla tutarlılık gösterdiği söylenebilir.

Didiş ve Erbaş (2012) 10. sınıf öğrencilerinin ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerle çözülebilen sözel problemleri çözme başarılarını inceledikleri çalışmada öğrencilerin bu soruları çözme başarılarının oldukça düşük olduğunu ortaya çıkarmışlardır ve bazı öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrenciler soruların çözümünde zorlanmalarına sebep olarak problemi anlayamamaktan kaynaklı denklem kuramama ve problemi çözememe olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre öğrencilerin mantık hatası yaptıkları sorularda genellikle soruları tam olarak anlamadıkları, verilenler ve istenilenleri ayırt edemedikleri, soruyu yanlış bir şekilde anlayıp zayıf yorumlarla yanlış çözümler yaptıkları, 8. sınıf öğrencilerinin denklemler konusuna yeteri kadar hâkim oldukları beklentisine karşın birçoğunun aritmetiksel stratejiler seçerek bu tür hatalar yaptıkları görülmüştür. Bu durumun ortaya çıkmasına neden olan çeşitli sebepler sayılabilir ama bunların en önemlisi günümüz eğitim sisteminde öğrencilerin yorum yapmadan, eleştirmeden veya tahmin etme becerilerini kullanmadan sadece test odaklı hale getirilmesi, yorum gerektiren sorularla çok sık karşılaşmamaları ve sadece sonuç bulma eğiliminde olmaları, dershanelerde öğrencilerin sadece test çöz yilsonu ortak sınavlarında başarılı ol usulüne alıştırılması söylenebilir.

5.4. Öğretmenlere Göre Öğrencilerin Sözel Problemlerin Çözümünde Uyguladıkları Stratejilere ve Hata Türleriyle İlgili Tartışma

Öğretmenlere göre öğrencilerin deneme yanılma, sistematik dağıtma, ters işlem, denklem kurma ve çözme stratejilerini etkili olarak uygulayabileceklerini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Aynı paralelde öğrencilerin CSHT’de kullandıkları stratejilerle örtüşmektedir. Bu sonuç ilgili literatürle desteklenmektedir. Karataş ve Güven (2003) sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptığı nitel araştırmada öğrencilerin denklem kurmada ve sonuca ulaşmada zorluk yaşadıklarını ortaya çıkarmışlardır.

Lise matematik öğretmenlerinin, öğrencilerinin cebirsel düşünme şekilleri hakkında bilgi ve düşüncelerini belirlemek ve bu bilginin aslında öğrencilerin düşünce şekillerini ne derece yansıttığını ortaya çıkarmak için yapılan çalışmada (Baş, Erbaş & Çetinkaya, 2011) ilk önce öğrencilerin bir genelleme etkinliği üzerinde cebirsel düşünme yapıları ortaya çıkarılmış, daha sonra öğretmenlerin bu genelleme üzerine bilgi ve beklentileri araştırılmış ve öğretmenlerin öğrenciler hakkındaki düşünceleri ile öğrencilerin gerçek performansları arasında farklılık olduğu görülmüş ancak çözüm kağıtları sistemli bir şekilde incelenince öğretmenlerin öğrencilerin düşünme şekillerini daha iyi yorumladıkları ortaya çıkmıştır.

İlkokul ve ortaokul öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada öğretmenlerin öğretmenlik uygulamasının başında ve sonunda uygulan testlere verdikleri cevaplar ve öğrencilerin verdikleri cevapların öğretmenler tarafından değerlendirilmesi incelenmiş. Ortaokul öğretmen adayları hem kendi cevaplarında hem de öğrencilerin cevaplarının değerlendirilmesinde cebirsel stratejiler kullanmayı tercih ederken ilkokul öğretmenleri aritmetiksel stratejiler kullanmışlar ve çözümlerinde sayısal hatalar yaptıkları görülmüştür (Van Dooren, Verschaffel ve Onghena, 2002). Bu bulguların araştırmanın bulgularıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Diğer taraftan öğretmenlere göre öğrencilerin soruların çözümünde en çok mantık hatası yapabileceklerini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçla benzerlik yada farklılık gösterecek kaynaklara alan yazında rastlanmadığı için karşılaştırma yapılamamaktadır. Öğretmenler bu alt amaç için sadece düşüncelerini belirtmişlerdir. Herhangi bir şekilde araştırmaya katılan öğrencilerinin problem çözümlerinde neler yaptıklarıyla ilgili bilgileri bulunmadığından tahminde bulunmuşlar ve tahminleri de araştırmanın öğrenci hatalarını belirlemeye yönelik alt amacının sonuçlarıyla tutarlılık

göstermektedir. Çünkü öğrencilerin yaptıkları hatalarla ilgili bulguların sonucuna göre en çok mantık hatası yapıldığı görülmüştür.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularına dayalı olarak ulaşılan sonuçlar, araştırma sorularına paralel olarak sunulmuş, daha sonra bu sonuçlar doğrultusunda hem uygulamaya yönelik hem de benzer konularda yapılacak araştırmalara yönelik öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

6.1. Sonuçlar

Bu araştırma ile ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme stratejileri ve yaptıkları hataların belirlenmesi ve öğretmenlerin bu süreçle ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular araştırmanın alt sorularına uygun olarak sunulmuştur.

- 1) Öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözerken sistematik dağıtma, ters işlem, bölme sonrası düzenleme, deneme yanılma ile denklem kurma ve çözme stratejilerini daha çok kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- 2) Araştırmaya katılan öğrencilerin genellikle mantık hatası yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- 3) Öğretmenlere göre öğrencilerin deneme yanılma, sistematik dağıtma, ters işlem, denklem kurma ve çözme stratejilerini etkili olarak uyguladıklarını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.
- 4) Öğretmenlere göre öğrenciler soruların çözümünde en çok mantık hatası yaptıklarını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgulara ve sonuçlara dayanarak önerilerde bulunulmuştur.

1. Bu araştırma farklı seviyelerdeki gruplarda ve farklı konu alanlarında yapılabilir.

2. Bu araştırma orta sosyo-ekonomik düzeydeki öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Gelecek araştırmalar farklı sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerle yapılabilir.
3. Cebirsel problem çözme süreçlerine ilişkin deneysel nitelikte çalışmalar yapılabilir.
4. Ortaokul düzeyinde cebir öğretimi adı altında matematiğin alt dalı olabilecek bir seçmeli ders açılabilir.
5. Bu çalışma kapsamında sadece öğretmen görüşleri alınmıştır. Bu konuda öğrencilerin de görüşlerini kapsayan araştırmalar da yapılabilir.
6. Öğretmenler sınıf içerisinde öğrencilerin özellikle mantık hatalarını giderici yönde örnek sorulara ağırlık vermeleri önerilebilir.
7. Öğretmenler derslerinde öğrencilerin cebirsel akıl yürütme stratejilerini geliştirici yönde etkinlikler düzenleyebilir.

KAYNAKÇA

- Akgün, L. (2007). *Cebir ve değişken kavramı üzerine* (08.05.2007) <http://www.qafqaz.edu>.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü. & Güven, B. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 41-55.
- Akkan, Y., Baki, A. & Çakıroğlu, Ü. (2012). 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin problem çözme bağlamında incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2012), 01-13.
- Altun, H. (2004). *Kesirler ve rasyonel sayıların öğretiminde karşılaşılan güçlüklerin giderilme yöntemleri*, Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Altun, M. (2000a), *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*, Bursa: Alfa Yayıncılık.
- Aydoğdu, T. & Olkun, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin toplama-çıkarma içeren standart sözel problemlerde işlem seçme başarıları, *Eurasian Journal of Educational Research*, 16, 27-38.
- Baki, A. & Kartal, T. (2000). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu, Trabzon.
- Baş, S., Erbaş, A. K. ve Çetinkaya, B. (2011). Öğretmenlerin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme yapılarıyla ilgili görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 36(59), 41-55.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar)*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Borko, H., Frykholm, J., Pittman, M., Eiteljorg, E., Nelson, M., Jacobs, J., Koellner-Clark, K. & Schneider, C. (2005). *Preparing teachers to foster algebraic thinking*. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(1), 43-52.
- Brooks, M. G. ve Brooks J. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria: Merrill Prenticehall
- Brown, C. A., Carpenter, T. P., Kouba, V.L., Liguist, 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*, 81, 337 - 347.

- Cai, J., Lew, H.C., Morris, A., Moyer, J.C., Fong, S. & Schmittau, J. (2005). The development of students' algebraic thinking in earlier grades: A cross-cultural comparative perspective. *Zentralblatt für Didaktik*,
- 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. 286-290.
- Çelik, D. & Güneş, G. (2013). Farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin harfli sembollerini kullanma ve yorumlama seviyeleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri. Educational Sciences : Theory & Practices* – 13(2).
- Davidenko, S.(1997). Building the concept of function from students' everyday activities, *The Mathematics Teacher*, c.90. S.2. 144–149.
- Davis, R. (1986). *Conceptual and procedural knowledge in mathematics: A summary analysis*, In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge:The case of mathematics*, (265-298), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- 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. 311–334.
- Dede, Y. & Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir?. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 180–185.
- Dede, Y. & Peker, M. (2007). Öğrencilerin cebire yönelik hata ve yanlış anlamaları: matematik öğretmen adayları'nın bunları tahmin becerileri ve çözüm önerileri. *İlköğretim Online*, 6(1), 35-49.
- Dede, Y. (2005). I. Dereceden denklemlerin yorumlanması: Eğitim fakültesi 1. sınıf öğrencileri üzerine bir çalışma. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*
- Dede, Y., Yalın, H.İ & Argün, Z. (2002). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanılgıları. *V. Ulusal Fen Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.
- 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: 27-52
- Driscoll, M. (1999). *Fostering algebraic thinking: a guide for teachers grades 6–10*. Portsmouth: Heinemann.

- EARGED. (1996). *İlköğretim (5+3) Matematik programı değerlendirme raporu*, Ankara.
- Ergöz, N. (2000). *Aritmetikten Cebire Kademeli Geçiş Vurgulayan Eğitimin Etkileri*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Ersoy, Y. & Erbaş, K. (2002). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin eşitliklerin çözümündeki başarıları ve olası kavram yanlışları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül*, ODTÜ, Ankara.
- Ersoy, Y. & Erbaş, K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online 4(1)*, 1
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 107-112.
- Eshleman, J.L.,(2009). *Math teachers' intuitions about student success in algebra*. Oklahoma State University, May, 2009.
- Güner, N. & Alkan, V. (2011). İlköğretim ve Ortaöğretim öğrencilerinin 2010 YGS matematik sorularını cevaplandırırken yaptıkları hatalar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı 30*, . 125-140.
- Hallagan, J.E. (2004). *A Teacher's Model Of Students' Algebraic Thinking About Equivalent Expressions*. Proceedings of 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3 , 1-8.
- Herscovics, N.& Kieran, C. (1980). Constructing meaning for the concept of equation, *Mathematics Teacher*, November, 572-580.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel yayın dağıtım.
- Karataş, İ. & Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), .2 – 9. MEB. <http://oks2007.meb.gov.tr> (16.07.2007).
- Karataş, İ. & Güven, B. (2004). 8. Sınıf Öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi, Bir Özel Durum Çalışması, *Milli Eğitim Dergisi*,
- Kılıç, D. & Samancı, O. (2005). İlköğretim okullarında okutulan sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin kullanılışı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı:11, 100-112.
- Kieran, C. (1996). The changing face of school algebra. *7th International Con-ress On Mathematical Education*, July, Spain.
- Köseoğlu, F. & Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21(1), 139-148.

- Krippendorff, K. (1980). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Newbury Park, CA: Sage.
- Lannin, J.K. (2005). Generalization and justification: the challenge of introducing algebraic reasoning through patterning activities. *Mathematical Thinking and Learning*, 7(3), 231-258.
- Lee, H. & Chang, K. (2012). Elementary student's algebraic reasoning abilities in mathematics problem solving, *12th International Congress on Mathematical Education*, July 8-15, COEX, Seoul, Korea.
- Macgregor, M. & Stacey, K. (1996). "Students' understanding of algebraic notation: 11-15", *Educational Studies in Mathematics*, 33 . 1-19.
- MacGregor, M. & Stacey, K. (1996). Learning to formulate equations for problems, *PME 20*, July 8- 12, Valencia, Spain, 3, 289-303.
- Marshall, S.P. (1995). *Schemas in problem solving*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R.E., (1982). *The psychology of mathematical problem solving*, Philadelphia: Franklin Institute Press.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *İlköğretim matematik dersi 6. sınıf öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitaplığı Müdürlüğü.
- NCTM, (1989). *Curriculum and evaluation Standarts for school mathematics*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S. & Yeşildere, S. (2007). *Temel matematik 1*. Ankara: Maya Akademi.
- Özarlan, P. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem kurma yoluyla çözüme becerilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Posamentier, A. & S., Krulik (2009). *Problem solving in mathematics, grades 3-6: powerful strategies to deepen understanding*. California: Corwin Press.
- Sert, Ö. (2007). *Eight grade students' skills in translating among different representations of algebraic concepts*. Yüksek lisans tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Schmittau, J. (2005). The development of algebraic thinking a Vygotskian perspective. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37 (1).

- Silver, E. A. (2000). *Improving mathematics teaching and learning: How can principles and standards help?*, *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6, 20-23.
- Soylu, Y. & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Stacey, K. & MacGregor, M. (2000). Learning the algebraic method of solving problems , *Journal o Mathematical Behavir*, 18, 149-167.
- Steele, D. & Johanning, D.I. (2004). A schematic–theoretic view of problem solving and development of algebraic thinking. *Educational Studies in Mathematics* 57, 65–90.
- Tezci, E. & Gürol, A. (2003). Oluşturmacı öğretim tasarımı ve yaratıcılık. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 2(1).
- Tertemiz, N., Çelik, Ö. ve Doğan, S. (2014). Sınıf öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre kullandıkları problem çözme stratejileri. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı: 33*, 9-23.
- Türnüklü, A.(2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilcek nitel bir araştırma tekniği: görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi. Sayı:24*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234–243.
- Van Amerom, B.A. (2003). Focusing on informal strategies when linking arithmetic to early algebra. *Educational Studies in Mathematics* 54:63-75.
- Van Dooren, W, Verschaffel, L. & Onghena, Patrick. (2002). The impact of preservice teachers' content knowledge on their evaluation of students' strategies for solving arithmetic and algebra word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 33, No. 5, 319-351.
- Warren, E. (2005). Young childrens' ability to generalise the pattern rule for growing patterns. In Chick, H. L. & Vincent, J. L. (Eds.). *Proceedings of the 29 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4, pp. 305-312. Melbourne: PME.
- Yenilmez, K. & Teke, M. (2008). Yenilenen matematik programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c.9.S.15. 229-246
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (1999). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A & Şimşek, H. (2004). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık

Yıldırım, A & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 6. Baskı.

EKLER

Ek 1 Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejilerini ve Hatalarını Belirleme Testi (CSHT)

Adı Soyadı:

Sınıf: Okul:

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda yer alan altı sözel problemi nasıl çözdüğünüzü belirlemek amacıyla bir araştırma planlamaktayım. Bu nedenle bu problemleri **ayrıntılı bir şekilde** çözünüz.

Problemlerin çözümünde vereceğiniz yanıtlar sadece bu bilimsel çalışmada kullanılacaktır. Bu çalışmaya sağladığınız değerli katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Ahmet KARACAOĞLU

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Yüksek Lisans Öğrencisi

Sorular

1) Bir çiftlikte inek, koyun ve atlardan oluşan 140 hayvan bulunmaktadır. Çiftlikteki koyunların sayısı, ineklerin sayısının iki katı, atların sayısı da koyunların sayısından 20 eksiktir. Çiftlikte 44 at olduğuna göre inek ve koyunların her birinin sayısı kaçtır?

2) Mehmet 96 bilyesini kardeşiyle paylaşmak istiyor. Eğer Mehmet, kardeşinin alacağı bilyenin 3 katını almak isterse kendisine ve kardeşine kaç bilye düşer?

3) Bir markette 2 çikolata ve 3 dondurmanın fiyatı 12 TL'dir. 3 çikolata ve 2 dondurmanın fiyatı da 13 TL'dir. Buna gore 1 dondurma ve 1 çikolatanın her birinin fiyatı kaçar TL'dir?

4) Burcu ile annesinin yaşları toplamı 48'dir. Yaşları farkı 24 olduğuna gore Burcu ve annesinin yaşları kaçtır?

5) Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 3cm fazladır. Dikdörtgenin evresinin uzunluğu 46 cm olduğuna gore bu dikdörtgenin uzun kenarı ve kısa kenarının her biri kaçar cm'dir?

6) Ali bir sayı tutuyor. Bu sayıyı 7 ile çarpıyor, bulduğu sayıdan 4 çıkartıyor ve elde ettiği sonucu 2 ye bölüyor. Bulduğu sonuç 12 olduğuna gore tuttuğu sayı nedir?

Ek-2. Öğretmen Görüşme Formu

Merhaba Ben Ahmet Karacaoğlu, Çukurova Üniversitesi İlköğretim Bölümü'nde yüksek lisans yapmaktayım. Bu araştırmanın amacı, 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme stratejileri ve yaptıkları hatalar ve bu hataların giderilmesine yönelik sizlerin görüşlerinizi belirlemektir.

Çalışmaya katılım gönüllük ilkesine dayanmaktadır. Görüşme sorularına vereceğiniz yanıtlar sadece bu bilimsel araştırmada kullanılacak ve başka hiç kimse veya kurum tarafından kullanılmayacaktır. Görüşme süresi yaklaşık olarak 30 dakikanızı alacaktır.

Eğer bu çalışmanın sonuçlarını öğrenmek isterseniz sonuçlar değerlendirildikten sonra bu konuda size geri bildirim verilebilir. Bu araştırmaya sağladığınız değerli katkılarınızdan dolayı teşekkür eder saygılarımı sunarım.

Görüşme Soruları

Bölüm 1. KİŞİSEL BİLGİLER

- 1) Mesleki kıdeminiz:
- 2) En son mezun olduğunuz okul:

II. BÖLÜM

1) Sizce 6. sınıf öğrencileriniz bu soruları çözerken hangi stratejileri kullanırlar?

Problemler	Stratejiler
1) Bir çiftlikte inek, koyun ve atlardan oluşan 140 hayvan bulunmaktadır. Çiftlikteki koyunların sayısı, ineklerin sayısının iki katı, atların sayısı da koyunların sayısından 20 eksiktir. Çiftlikte 44 at olduğuna göre inek ve koyunların sayısı kaçtır?	
2) Mehmet 96 bilyesini kardeşiyle paylaşmak istiyor. Eğer Mehmet, kardeşinden 3 kat daha fazla almak isterse kardeşine ve kendisine kaç bilye düşer?	
3) Bir markette 2 çikolata ve 3 dondurmanın fiyatı 12 TL'dir. 3 çikolata ve 2 dondurmanın fiyatı da 13 TL'dir. Buna göre 1 dondurma ve 1 çikolatanın fiyatı kaç TL'dir?	
4) Burcu ile annesinin yaşları toplamı 48'dir. Yaşları farkı 24 olduğuna göre Burcu ve annesinin yaşları kaçtır?	
5) Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 3cm fazladır. Dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 46 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin uzun kenarı ve kısa kenarının her biri kaç cm'dir?	
6) Ali bir sayı tutuyor. Bu sayıyı 7 ile çarpıyor, bulduğu sayıdan 4 çıkarıyor ve elde ettiği sonucu 2 ye bölüyor. Bulduğu sonuç 12 olduğuna göre tuttuğu sayı nedir?	

Başka;

2) Sizce 6. sınıf öğrencileriniz bu soruların çözüm sürecinde yapabilecekleri hatalar var mı, varsa ne tür hatalar yapabilirler?

Problemler	Hatalar
1) Bir çiftlikte inek, koyun ve atlardan oluşan 140 hayvan bulunmaktadır. Çiftlikteki koyunların sayısı, ineklerin sayısının iki katı, atların sayısı da koyunların sayısından 20 eksiktir. Çiftlikte 44 at olduğuna göre inek ve koyunların sayısı kaçtır?	
2) Mehmet 96 bilyesini kardeşiyle paylaşmak istiyor. Eğer Mehmet, kardeşinden 3 kat daha fazla almak isterse kardeşine ve kendisine kaç bilye düşer?	
3) Bir markette 2 çikolata ve 3 dondurmanın fiyatı 12 TL'dir. 3 çikolata ve 2 dondurmanın fiyatı da 13 TL'dir. Buna göre 1 dondurma ve 1 çikolatanın fiyatı kaç TL'dir?	
4) Burcu ile annesinin yaşları toplamı 48'dir. Yaşları farkı 24 olduğuna göre Burcu ve annesinin yaşları kaçtır?	
5) Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 3cm fazladır. Dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 46 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin uzun kenarı ve kısa kenarının her biri kaç cm'dir	
6) Ali bir sayı tutuyor. Bu sayıyı 7 ile çarpıyor, bulduğu sayıdan 4 çıkarıyor ve elde ettiği sonucu 2 ye bölüyor. Bulduğu sonuç 12 olduğuna göre tuttuğu sayı nedir?	

Diğer;

3) Bu hataların giderilmesine yönelik çözüm önerileriniz nelerdir?

3) Sizce 7. sınıf öğrencileriniz bu soruları çözerken hangi stratejileri kullanırlar?

Problemler	Stratejiler
1) Bir çiftlikte inek, koyun ve atlardan oluşan 140 hayvan bulunmaktadır. Çiftlikteki koyunların sayısı, ineklerin sayısının iki katı, atların sayısı da koyunların sayısından 20 eksiktir. Çiftlikte 44 at olduğuna göre inek ve koyunların sayısı kaçtır?	
2) Mehmet 96 bilyesini kardeşiyle paylaşmak istiyor. Eğer Mehmet, kardeşinden 3 kat daha fazla almak isterse kardeşine ve kendisine kaç bilye düşer?	
3) Bir markette 2 çikolata ve 3 dondurmanın fiyatı 12 TL'dir. 3 çikolata ve 2 dondurmanın fiyatı da 13 TL'dir. Buna göre 1 dondurma ve 1 çikolatanın fiyatı kaç TL'dir?	
4) Burcu ile annesinin yaşları toplamı 48'dir. Yaşları farkı 24 olduğuna göre Burcu ve annesinin yaşları kaçtır?	
5) Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 3cm fazladır. Dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 46 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin uzun kenarı ve kısa kenarının her biri kaç cm'dir?	
6) Ali bir sayı tutuyor. Bu sayıyı 7 ile çarpıyor, bulduğu sayıdan 4 çıkarıyor ve elde ettiği sonucu 2 ye bölüyor. Bulduğu sonuç 12 olduğuna göre tuttuğu sayı nedir?	

Başka;

4) Sizce 7. sınıf öğrencileriniz bu soruların çözüm sürecinde yapabilecekleri hatalar var mı, varsa ne tür hatalar yapabilirler?

Problemler	Hatalar
1) Bir çiftlikte inek, koyun ve atlardan oluşan 140 hayvan bulunmaktadır. Çiftlikteki koyunların sayısı, ineklerin sayısının iki katı, atların sayısı da koyunların sayısından 20 eksiktir. Çiftlikte 44 at olduğuna göre inek ve koyunların sayısı kaçtır?	
2) Mehmet 96 bilyesini kardeşiyle paylaşmak istiyor. Eğer Mehmet, kardeşinden 3 kat daha fazla almak isterse kardeşine ve kendisine kaç bilye düşer?	
3) Bir markette 2 çikolata ve 3 dondurmanın fiyatı 12 TL'dir. 3 çikolata ve 2 dondurmanın fiyatı da 13 TL'dir. Buna göre 1 dondurma ve 1 çikolatanın fiyatı kaç TL'dir?	
4) Burcu ile annesinin yaşları toplamı 48'dir. Yaşları farkı 24 olduğuna göre Burcu ve annesinin yaşları kaçtır?	
5) Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 3cm fazladır. Dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 46 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin uzun kenarı ve kısa kenarının her biri kaç cm'dir?	
6) Ali bir sayı tutuyor. Bu sayıyı 7 ile çarpıyor, bulduğu sayıdan 4 çıkarıyor ve elde ettiği sonucu 2 ye bölüyor. Bulduğu sonuç 12 olduğuna göre tuttuğu sayı nedir?	

Diğer;

6) Bu hataların giderilmesine yönelik çözüm önerileriniz nelerdir?

5) Sizce 8. sınıf öğrencileriniz bu soruları çözerken hangi stratejileri kullanırlar?

Problemler	Stratejiler
1) Bir çiftlikte inek, koyun ve atlardan oluşan 140 hayvan bulunmaktadır. Çiftlikteki koyunların sayısı, ineklerin sayısının iki katı, atların sayısı da koyunların sayısından 20 eksiktir. Çiftlikte 44 at olduğuna göre inek ve koyunların sayısı kaçtır?	
2) Mehmet 96 bilyesini kardeşiyle paylaşmak istiyor. Eğer Mehmet, kardeşinden 3 kat daha fazla almak isterse kardeşine ve kendisine kaç bilye düşer?	
3) Bir markette 2 çikolata ve 3 dondurmanın fiyatı 12 TL'dir. 3 çikolata ve 2 dondurmanın fiyatı da 13 TL'dir. Buna göre 1 dondurma ve 1 çikolatanın fiyatı kaç TL'dir?	
4) Burcu ile annesinin yaşları toplamı 48'dir. Yaşları farkı 24 olduğuna göre Burcu ve annesinin yaşları kaçtır?	
5) Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 3cm fazladır. Dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 46 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin uzun kenarı ve kısa kenarının her biri kaç cm'dir?	
6) Ali bir sayı tutuyor. Bu sayıyı 7 ile çarpıyor, bulduğu sayıdan 4 çıkarıyor ve elde ettiği sonucu 2 ye bölüyor. Bulduğu sonuç 12 olduğuna göre tuttuğu sayı nedir?	

6) Sizce 8. sınıf öğrencileriniz bu soruların çözüm sürecinde yapabilecekleri hatalar var mı, varsa ne tür hatalar yapabilirler?

Problemler	Hatalar
1) Bir çiftlikte inek, koyun ve atlardan oluşan 140 hayvan bulunmaktadır. Çiftlikteki koyunların sayısı, ineklerin sayısının iki katı, atların sayısı da koyunların sayısından 20 eksiktir. Çiftlikte 44 at olduğuna göre inek ve koyunların sayısı kaçtır?	
2) Mehmet 96 bilyesini kardeşiyle paylaşmak istiyor. Eğer Mehmet, kardeşinden 3 kat daha fazla almak isterse kardeşine ve kendisine kaç bilye düşer?	
3) Bir markette 2 çikolata ve 3 dondurmanın fiyatı 12 TL'dir. 3 çikolata ve 2 dondurmanın fiyatı da 13 TL'dir. Buna göre 1 dondurma ve 1 çikolatanın fiyatı kaç TL'dir?	
4) Burcu ile annesinin yaşları toplamı 48'dir. Yaşları farkı 24 olduğuna göre Burcu ve annesinin yaşları kaçtır?	
5) Bir dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarından 3cm fazladır. Dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 46 cm olduğuna göre bu dikdörtgenin uzun kenarı ve kısa kenarının her biri kaç cm'dir?	
6) Ali bir sayı tutuyor. Bu sayıyı 7 ile çarpıyor, bulduğu sayıdan 4 çıkarıyor ve elde ettiği sonucu 2 ye bölüyor. Bulduğu sonuç 12 olduğuna göre tuttuğu sayı nedir?	

Diğer;

9) Bu hataların giderilmesine yönelik çözüm önerileriniz nelerdir?

Diğer;

10) Bu konuda eklemek istediğiniz başka görüş, istek ve önerileriniz var mı? Varsa lütfen belirtiniz.

Değerli zamanınızı ayırdığınız için çok teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı: Ahmet KARACAOĞLU
Doğum Yeri ve Tarihi: Kadirli / 04.02.1983
Adres: Ticaret Borsası Ortaokulu Yüreğir / ADANA
E- Mail : akaracaoglu01@gmail.com
Yabancı dil: İngilizce, İspanyolca, Fransızca ve İtalyanca

ÖĞRENİM DURUMU

2011 – 2015: Yüksek Lisans Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı, ADANA
2001 – 2005: Lisans Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim
Matematik Öğretmenliği, Kadıköy / İSTANBUL
1997 – 2001: Lise Mehmet Kemal Tuncel Lisesi, Seyhan / ADANA
1994 – 1997: Ortaokul Atatürk Ortaokulu, Seyhan / ADANA
1989 – 1994: İlkokul Sarıtaşımanlı Köyü İlkokulu, Kadirli / OSMANIYE

İŞ TECRÜBESİ

2011- : Ticaret Borsası Ortaokulu, Yüreğir / ADANA
2007 – 2011: Hacı Bey İlköğretim Okulu, Kâhta / ADIYAMAN
2006 – 2007: Erence İlköğretim Okulu, Hınıs / ERZURUM