

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**7. SINIF CEBİR ÖĞRENME ALANINDA REACT
STRATEJİSİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI
ÜZERİNE ETKİLERİ**

MEHMET ERÇOBAN

KOCAELİ 2018

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ




İLKÖĞRETİM
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

7. SINIF CEBİR ÖĞRENME ALANINDA REACT
STRATEJİSİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI
ÜZERİNE ETKİLERİ

MEHMET ERÇOBAN

Dr. Öğretim Üyesi Cüneyt YAZICI
Danışman, Kocaeli Üniversitesi
Doç. Dr. Melek MASAL
Jüri Üyesi, Sakarya Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi A. Arzu ARI
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi


.....

.....

.....

Tezin Savunulduğu Tarih: 13.07.2018

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Her geçen gün gelişen teknolojinin etkisiyle birlikte günümüzde beklenen bilgi ve becerilerde değişiklik göstermektedir. Bu değişimlerde eğitimde kullanılacak, uygulanacak olan öğretim materyallerini ve yöntemlerini etkilemektedir. Çağın gerektirdiği durumlara göre öğretim yöntemlerinde ve materyallerinde değişiklik yapılmaktadır. Günümüzde üretken, çalışkan ve yaratıcı bir nesil yetiştirebilmek içinde öğrencinin merkezde olduğu yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğretim yöntemleri benimsenmektedir. Bağlamsal öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olan REACT stratejisi de yapılandırmacılığı temel alan bir öğretim yöntemidir. REACT stratejisi günlük hayatı ve meslek hayatını temel alan bir yöntem olduğundan dolayı REACT stratejisinin çağın gereklerine uygun öğrenciler yetiştirilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları ve ders materyalleri ile REACT stratejisinin 7. sınıf cebir öğrenme alanına ait kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi üzerindeki etkisi incelenmiştir. REACT stratejisinin her bir basamağında bağlamsal öğrenme, günlük hayat ve meslek hayatı temel alınmıştır ve bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara ders planları ve ders materyalleri sunulmuştur.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı yapan, her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen, tecrübeleriyle bana her zaman yol gösteren çok değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Cüneyt YAZICI' ya sonsuz teşekkürleri sunarım. Çalışmalarım sırasında görüş ve önerileri ile her zaman bana yardımcı olan Dr. Öğretim Üyesi A. Arzu ARI, Dr. Öğretim Üyesi Ali Fuat YENİÇERİOĞLU, Doç. Dr. Sibel KAYA, Doç. Dr. Zeynel KABLAN ve Dr. Öğretim Üyesi Yasemin KATRANCI' ya teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamı yürütmem konusunda yardımcı olan Okul Müdürüm Salih KASAP' a ve öğretmen arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Sadece tez çalışmamda değil hayatımın her aşamasında bana destek olan, en sıkıntılı dönemlerinde varlıkları ve bana olan güvenleri ile beni ayağa kaldıran annem Ayşe ERÇOBAN' a, babam Musaaddin ERÇOBAN' a ve ağabeyim Barış ERÇOBAN' a sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Haziran – 2018

Mehmet ERÇOBAN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
TABLOLAR DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	viii
GİRİŞ	1
1. GENEL BİLGİLER	9
1.1. Problem Durumu	9
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	13
1.3. Problem Cümlesi	17
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	18
1.5. Araştırmanın Varsayımları	18
1.6. Tanımlar	18
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	20
2.1. Bağlamsal Öğrenme	20
2.2. REACT Stratejisi.....	29
2.3. Literatürde Yapılan Çalışmalar	37
2.3.1. Bağlamsal öğrenme ve REACT stratejisi ile ilgili yapılan çalışmalar	37
2.3.2. Cebir öğrenme alanı ile ilgili yapılan çalışmalar	42
3. YÖNTEM.....	47
3.1. Araştırmanın Modeli	47
3.2. Araştırmanın Tasarlanması.....	49
3.3. Araştırma Grubu	50
3.4. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi.....	50
3.4.1 Kavramsal bilgi testi.....	51
3.4.2. İşlemsel bilgi testi.....	53
3.4.3. Yarı yapılandırılmış mülakat.....	54
3.5. Rehber Materyallerinin Geliştirilmesi.....	56
3.5.1. Deney grubunda kullanılan ders materyallerinin ve planlarının geliştirilmesi	56
3.5.2. Kontrol grubunda kullanılan ders materyalleri ve ders planları.....	72
3.6. Uygulama	72
3.7. Verilerin Analizi.....	73
3.7.1. Kavramsal bilgi testinden elde edilen verilerin analizi	73
3.7.2. İşlemsel bilgi testinden elde edilen verilerin analizi	74
3.7.3. Yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen verilerin analizi	74
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	76
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma	76
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma.....	81
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma.....	87

4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma	89
4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma	91
4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma	94
4.7. Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular ve Tartışma	97
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	103
5.1. Sonuçlar	103
5.2. Öneriler	105
KAYNAKLAR	107
EKLER	118
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER	150
ÖZGEÇMİŞ	151



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırmanın Tasarlanmasına Ait Akış Şeması	49
Şekil 3.2. REACT Stratejisine Göre Geliştirilmiş Birinci ve İkinci Kazanıma Ait İlişkilendirme Basamağı	62
Şekil 3.3. REACT stratejisine göre geliştirilmiş birinci ve ikinci kazanıma ait tecrübe etme basamağı	64
Şekil 3.4. REACT stratejisine göre geliştirilmiş birinci ve ikinci kazanıma ait uygulama basamağı	67
Şekil 3.5. REACT stratejisine göre geliştirilmiş birinci ve ikinci kazanıma ait işbirliği basamağı	70
Şekil 3.6. REACT stratejisine göre geliştirilmiş birinci ve ikinci kazanıma ait transfer etme basamağı	71
Şekil 4.1. Kontrol ve Deney Grubunun Kavramsal Bilgi Testi Ön Test Değerleri Ortalaması	77
Şekil 4.2. Kontrol ve Deney Grubunun Kavramsal Bilgi Testi Son Test Değerleri Ortalaması	80
Şekil 4.3. Kontrol ve Deney Grubunun İşlemsel Bilgi Testi Ön Test Değerleri Ortalaması	82
Şekil 4.4. Kontrol ve Deney Grubunun İşlemsel Bilgi Testi Son Test Değerleri Ortalaması	86
Şekil 4.5. Kontrol Grubunun Kavramsal Bilgi Testi Ön-Son Test Değerleri Ortalaması	88
Şekil 4.6. Deney Grubunun Kavramsal Bilgi Testi Ön-Son Test Değerleri Ortalaması	91
Şekil 4.7. Kontrol Grubunun İşlemsel Bilgi Testi Ön-Son Test Değerleri Ortalaması	94
Şekil 4.8. Deney Grubunun İşlemsel Bilgi Testi Ön-Son Test Değerleri Ortalamaları	96

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Bağlamsal Öğrenme Nedir?	22
Tablo 2.2. Geleneksel Sınıf, Bağlamsal Öğrenme Sınıfı Karşılaştırması	26
Tablo 3.1. Araştırma Problemleri İçin Geliştirilen Veri Toplama Araçları	50
Tablo 3.2. Ders Planlarını ve Ders Materyallerinin REACT Stratejisine Uygunluğunu Sağlamak İçin Kullanılan Özellikler	61
Tablo 3.3. İşlemsel Bilgi Testi Puanlandırma Ölçeği.....	74
Tablo 4.1. Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin Kavramsal Bilgi Testi Son Test Değerlerine Ait Bağımsız Gruplarda Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	78
Tablo 4.2. Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin İşlemsel Bilgi Testi Son Test Değerlerine Ait Bağımsız Gruplarda Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	82
Tablo 4.3. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kavramsal Bilgi Testi Ön-Son Test Değerlerine Ait Bağımlı Gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	87
Tablo 4.4. Deney Grubundaki Öğrencilerin Kavramsal Bilgi Testi Ön-Son Test Değerlerine Ait Bağımlı Gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	89
Tablo 4.5. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin İşlemsel Bilgi Testi Ön-Son Test Değerlerine Ait Bağımlı Gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	92
Tablo 4.6. Deney Grubundaki Öğrencilerin İşlemsel Bilgi Testi Ön-Son Test Değerlerine Ait Bağımlı Gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	95

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

AAAS	: American Association for the Advancement of Science (Amerikan Biliminin Gelişimi Derneği)
CORD	: Center for Occupational Research and Development (Mesleki Araştırma ve Geliştirme Merkezi)
CSMST	: Concepts in Secondary Mathematics and Science Team (Ortaöğretim Matematik ve Fen Ekibi Kavramları)
CTL	: Contextual Teaching and Learning (Bağlamsal Öğretme ve Öğrenme)
EARGED	: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi
İBT	: İşlemsel Bilgi Testi
KBT	: Kavramsal Bilgi Testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NAEP	: National Assessment of Educational Progress (Ulusal Eğitimsel Gelişimi Değerlendirme Birimi)
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
REACT	: Relating-Experiencing-Appling-Cooperating-Transferring (İlişkilendirme-Tecrübe Etme-Uygulama-İşbirliği-Transfer Etme)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi)
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)
TAP	: Test Analiz Programı
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

7. SINIF CEBİR ÖĞRENME ALANINDA REACT STRATEJİSİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİLERİ

ÖZET

Cebir öğrenme alanının günlük hayat ile bütünleşmiş olması, cebirin bağlamsal olarak öğretilmesine olanak sağlamaktadır. Bu durumda karşımıza bağlamsal öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olan REACT stratejisi çıkmaktadır.

Bu araştırmanın amacı REACT stratejisinin 7.sınıf cebir öğrenme alanında kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi yönünden etkisini incelemektir. Bu çalışmada yarı deneysel araştırma yönteminin ön test-son test kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Deney grubunda REACT stratejine göre hazırlanan ders planları ve ders materyalleri ile dersler yürütülürken, kontrol grubunda MEB ders kitabından ve ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersler yürütülmüştür. Araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Çatalca ilçesinde yer alan bir devlet okulunda öğrenim gören 24 deney, 20 kontrol olmak üzere toplam 44 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

Veri toplama araçları olarak Kavramsal Bilgi Testi(KBT), İşlemsel Bilgi Testi(İBT) ve yarı yapılandırılmış mülakat görüşmeleri geliştirilmiştir. Kavramsal Bilgi Testi kapalı uçlu sorulardan, İşlemsel Bilgi Testi açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Geliştirilen testlerin geçerlik ve güvenilirlik çalışması 8.sınıflarda yapılmıştır. Yapılan düzeltmeler sonucunda kavramsal bilgi testi ve işlemsel bilgi testi ön test- son test şeklinde uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakat görüşmeleri deney grubundaki toplam 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen verilere göre REACT stratejisine göre hazırlanan ders planlarının ve ders materyallerinin 7.sınıf cebir öğrenme alanında kavramsal bilgi yönünden anlamlı farklılık oluşturduğu, işlemsel bilgi yönünden ise anlamlı farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Farklı konularda ve derslerde REACT stratejisi ile ilgili ders planları hazırlanılarak çeşitli yönlerden etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bağlamsal Öğrenme, Cebir, İşlemsel Bilgi Testi, Kavramsal Bilgi Testi, REACT Stratejisi.

THE EFFECTS OF THE REACT STRATEGY IN THE 7th GRADE ALGEBRA LEARNING AREA ON THE ACADEMIC ACHIEVEMENT OF STUDENTS

ABSTRACT

The purpose of this research is to examine the impact of the REACT strategy on conceptual knowledge and procedural knowledge in the field of 7th grade algebra learning. In this study, pre-test and post-test control groups were used for quasi-experimental research. In the experiment group, lesson plans and course materials prepared according to the REACT strategy were carried out and in the control group, lesson plans and lessons prepared according to the MEB textbook and traditional teaching approaches were carried out. The research was carried out with a total of 44 seventh grade students, 24 of whom were in the experimental 20 of whom were in the control of a public school located in the province of Istanbul in the academic year of 2017-2018.

Conceptual Knowledge Test (KBT), Procedural Information Test (IBT) and semi-structured interviews were developed as data collection tools. The Conceptual Knowledge Test consists of closed-ended questions, and the Procedural Knowledge Test consists of open-ended questions. The validity and reliability studies of the developed tests were conducted in the 8th grade. Semi-structured interviews were conducted with a total of 12 students in the experimental group.

According to the results obtained, it was seen that REACT strategy produced a meaningful difference in terms of conceptual knowledge in the 7th grade algebra learning area and no meaningful difference in terms of procedural knowledge. It is suggested to investigate the effectiveness of various aspects of the REACT strategy by preparing lesson plans in different topics and lessons.

Keywords: Contextual Learning, Algebra, Procedural Knowledge Test, Conceptual Knowledge Test, REACT Strategy.

GİRİŞ

Günümüzde teknoloji ve bilim hızla gelişip büyümektedir. Bu gelişime ve büyümeye katkı sağlayan alanlar arasında matematik de önemli bir rol oynamaktadır. Matematik geçmişten günümüze kadar önemli bir yere sahip olmuş ve çoğu şeyin temel yapı taşı haline gelmiştir. Bu durumun günümüzde olduğu gibi gelecekte de olma ihtimali çok yüksektir. Bu denli bir öneme sahip olan matematik, eğitimde de aynı önemiyle karşımıza çıkmaktadır. Bilindiği üzere matematik dersi hem okulda hem de günlük yaşantıda büyük önem teşkil etmektedir. Matematik dersinde öğretilen bilgiler günlük hayatta karşımıza çıkmakta ve kullanılarak hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Günlük hayatın bir yansıması olan matematik dersi, günlük hayat ile bu kadar bütünleşik olmasına rağmen bazı kısımları öğrenciler için anlaşılmaz, zor ve soyut gelmektedir. Dolayısıyla matematik eğitimi, en az matematik kadar önemli bir hal almaktadır.

Matematik eğitiminde amaç, matematik okur-yazar bireyler yetiştirmektir. Matematik okur-yazarlığı, sadece matematiğin temel ifadelerini anlama ve sayıların kullanımlarını değerlendirme değil aynı zamanda cebirsel muhakeme kullanarak nicel ilişkileri gösterme, matematiksel dilde düşünme ve matematiksel dili kullanma olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda okullarda matematik eğitiminde hedefler, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgi ve becerileri kullanan ve uygulayan, eleştirel düşünen, sorgulayan, matematik yapan, problem çözebilen bireyler yetiştirmeyi gerektirmektedir (Ersoy, 2000).

Van de Walle'a (2004) göre matematiğin yapısına uygun bir öğretim üç amaca yönelik olmalıdır:

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları (conceptual knowledge) anlamalarına,
2. Matematikle ilgili işlemleri (procedural knowledge) anlamalarına,
3. Kavramlar ve işlemler arasında bağlantılar (connections) kurmalarına.

Araştırmacılar matematik öğretiminde iki tür bilgidен bahsetmektedirler; kavram bilgisi ve işlem bilgisi (NAEP, 2002; Van de Walle, 2004). Matematik yapısı gereği

kavramsal ve işlemsel bilgilerden oluşmaktadır. Her iki bilgi türünün de matematik eğitiminde yeri ve önemi ayrıdır. Kavramsal veya işlemsel bilgiden herhangi bir kısmın öğrenilmemesi veya anlaşılması anlamlı öğrenmeyi etkilemektedir. Aynı zamanda Van de Walle (2004) bu bilgilerin arasındaki ilişkiye, bağlantıya dikkat çekmiştir. Kavramsal ve işlemsel bilginin ayrı ayrı önemleri olduğu gibi iki bilgi çeşidi bir bütünün ayrılmaz parçaları gibidir. Bu bilgi çeşitlerini yapbozun parçaları olarak görebiliriz. Yapbozun herhangi bir parçasının olmaması veya yanlış yere yerleştirilmesi nasıl yapbozu tamamlamayı engelliyorsa; kavramsal veya işlemsel bilgiden herhangi birinin eksik öğrenilmesi veya geçirilmesi de matematik de anlatılan konuların tam öğrenilmesini engellemektedir.

Matematik dersi ortaokul öğretim programı sayılar ve işlem, cebir, geometri ve ölçme, veri ve olasılık şeklinde beş öğrenme alanına ayrılmaktadır. Bu alanların hepsinin matematik dersindeki katkısı ve önemi çok büyüktür. Matematik dersi başlarda somut bir şekilde işlenmekteyken sınıf seviyesi arttıkça soyut bir hal almaktadır. Matematik dersi soyutlaştıkça karşımıza cebir öğrenme alanı çıkmaktadır. Cebir; genel olarak, sayı ve semboller kullanarak elde edilen ilişki veya ilişkileri genelleştirilmiş denklemlere dönüştüren bir matematik dalıdır (Akkaya, 2006). Cox (2003) ise cebirin, problemleri çözmek için bilinmeyen ve değişken barındıran, aritmetiğin genelleştirilmiş hali olduğunu söylemektedir.

Harizmi'nin "Al Kitab Fi Hisab Al Cabr wal Muqabalah" isimli kitabındaki "Al Cabr" sözcüğünden adını alan cebir, aritmetiğin genelleştirilmiş şekli olarak düşünülebilir (Amerom, 2003; Brezina, 2006; Katz, 2007). Cebir bilinmeyen veya değişken niceliklerle ilgili muhakeme yapmayı, özel ve genel durumlar arasındaki farklılıkları tanımlamayı gerektirir (Amerom, 2003). Cebir problemleri ise, bilinmeyen veya diğer bir değişle değişkenin değeri bulunarak verilen eşitliğin çözülmesine dayanmaktadır (Brezina, 2006). Cebirin tarihçesi incelendiğinde çok eskilere dayandığı görülmektedir. Çoğu tarihi metinde, cebirin gelişiminin üç dönemde gerçekleştiği belirtilmektedir. Bu dönemler sırasıyla cebirsel ifadelerin cebirsel problemlerin ve çözümlerinin düz yazı biçiminde yazıldığı dönem, cebirsel ifadelerin gösterimlerinde kısaltmaların kullanıldığı dönem ve sembollerin kullanıldığı dönem (Baki ve Bütüner, 2011). Her uygarlık cebire farklı bir yön vermiş ve problemlerini

çözerken farklı yöntemler kullanmışlardır. Eski Mısırda insanlar deneme yanılma yöntemi ile denklemleri çözmüşlerdir. Eski Mısırda denklemlerin çözümünde sembolik ifadeler yerine düz yazı kullanılmıştır ve her işlem yazı ile ifade edilmiştir. Eski Mısır döneminden günümüze ulaşan iki önemli matematik yapıtından biri Rhind papirüsü ve Golenişev papirüsüdür. Rhind papirüsünde birçok birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin çözümü yer almaktadır. Babilliler ise cebir anlayışını daha ileri taşıyarak ikinci dereceden denklemler ve doğrusal denklem sistemleri ile uğraşmışlardır. Eski Yunan döneminde de cebir ile aynı şekilde çalışılmaya devam edilmiştir. Euclid'in (M.Ö 300) elementler kitabında cebiri geometrik olarak ele aldığı görülmektedir. Cebir alanında önemli çalışmaları olan bir diğer matematik bilgini ise M.S 250'lerde yaşamış olan Yunanlı Diophantus'tur (Baki ve Bütüner, 2011). Diophantus, Babillilerin yaptıkları gibi, tüm bilinmeyenleri bir parametre cinsinden ifade ederek çözüme ulaşmaya çalışmıştır (Katz, 1998; NCTM, 2006). Diophantus' un cebir öğrenme alanına yaptığı en önemli katkılardan biri de cebirsel ifade gösterimlerinde kısaltmaları kullanmasıdır.

İslam dünyasına bakıldığında, İslam dünyasının cebir alanındaki en önemli matematik bilgininin 780–847 yılları arasında yaşamış olan Harizmi olduğu söylenebilir (Baki ve Bütüner, 2011). Cebir alanında yaptığı çalışmaları, cebirin de adını aldığı “Al Kitab Fi Hisab Al Cabr wal Muqabalah” kitabında toplamıştır. Harizmi cebirsel ifadeleri gösterirken sembollerden faydalanmamıştır, cebirsel soruları ve çözümleri yazılı olarak gerçekleştirmiştir. Harizmi'nin kitabı Rönesans dönemindeki cebir çalışmaları için önemli bir kaynak olmuştur.

Matematik dersinde öğrencilerin öğrenme gücü çektığı, zorluk yaşadığı alanlardan biride cebir öğrenme alanıdır. Cebir öğrenme alanı matematik eğitiminde ve matematik programında önemli bir alana sahiptir. Bu derece önemli bir alan olan cebirin öğrenciler tarafından anlaşılması ve öğrenilmesi de bir o kadar zor olmaktadır. Cebirin temel anlayışı; bilinmeyen, değişken ve parametre gibi belirli/belirsiz nitelikteki nesnelere analitik bir şekilde ele alması şeklinde ifade edilebilir (Radford, 2010). Cebir öğrenme alanının bu şekilde olması öğrencilerinde konuyu anlamasında ve kavramasında zorluklara yol açmaktadır. Öğrencilerin cebir konusu öğrenmeye başlaması ile birlikte matematikte karşılaştıkları güçlükler daha da artmıştır (Ersoy ve

Erbaş, 2003). Cebir öğrenme alanının anlaşılma zor olma sebepleri arasında Radford'un (2010) da belirttiği gibi bilinmeyen, değişken, parametre ve belirli/belirsiz nitelikteki nesnelere yer almaktadır. Doğası gereği bu ifadeleri barındıran cebir öğrenme alanı yine doğası gereği kendini zor anlaşılır kılmaktadır. Değişken, bilinmeyen gibi kavramlar başlangıçta öğrencilere zor ve anlaşılmaz gelmektedir. Bu durumun temelinde ise öğrencilerin cebirle karşılaşana kadar sadece sayılarla uğraşması yatmaktadır. Cebir öğrenme alanına girmeden önce matematikte her şey somut bir şekilde öğrencilere sunulmaktayken, cebir öğrenme alanı ile öğrencilerin karşılarına bilinmeyenler, değişkenler, belirsizlikler çıkmaktadır. Kısacası matematik artık somut bir durumdan çıkıp soyut bir hal almaktadır. Bu soyut durum öğrencilerin zihinlerinde tam olarak anlam bulamamaktadır. Aslında bu soyut durum bir o kadar matematiğin özüne, varoluş sebebine doğru bir yolculuk başlatsa da başlarda öğrencilerde cebire karşı korkuya sebep olmaktadır. Korkunun sebebi daha öncede belirtildiği gibi bilinmeyene dayanmaktadır. Bilinmeyen sadece cebir öğrenme alanında korku ya da zorluk yaratan bir kavram olmayıp, aslında tüm canlı yaşantısı için aynı anlamı taşıyabilecek bir kavramdır. Bilinmeyen bir o kadar korku ve belirsizlik yaratan bir kavram olmakla beraber aynı zamanda bilinmeyen, bulunduğu anda bir o kadar keyif, cesaret ve başarı hissi vermektedir. İşte bu yüzden cebir öğrenme alanı önemlidir.

Bilinmeyen şeylerle sıkça karşılaştığımız bu hayatta hep onların ne olduğunu anlamaya, çözmeye çalışırız. Aslında bu kısımda cebir sadece matematik olarak değil aynı zamanda hayatı anlama ve çözüme gayesi olarak da karşımıza çıkmaktadır. Burada önemli olan cebiri, öğrencilere korku ve belirsizlik yaratan bir öğrenme alanı olarak değil de, yapıldığında keyif, başarı ve bir şeyleri keşfetme hissi veren bir öğrenme alanı olarak tanıtmak ve benimsetmektir.

Aritmetiğin temel kavramı sayı kavramı iken cebir ve bütün yüksek matematiğin temeli değişken kavramıdır (Dede ve diğ., 2002). Belirtildiği gibi cebirin temeli değişken kavramıdır. Cebiri önemli bir statüye taşıyan sebeplerden biride değişkendir. Değişken kavramı öğrenciler tarafından pek anlaşılammakta ve neden kullanıldığına dair anlam yüklenememektedir. Öğrenciler kullanılan değişkenlerin bir sayının yerini aldığı veya genel bir durumu ifade etmek için kullanıldığını fark edememektedirler.

Dolayısıyla değişkenler ile cebir öncesine kadar kullandıkları sayılar veya somut sembolik ifadeler arasındaki farkı anlayamamaktadırlar. Değişken kavramına anlam veremedikçe cebir öğrencilere soyut gelmekte ve değişken, bilinmeyen kullanmaktan kaçınmaktadırlar. Bu kavramları kullanmadıkça öğrenciler cebiri benimsemekte zorlanmaktadır. Burada dikkat çekilmesi gereken kısım cebirin temelini oluşturan bu kavramların neden kullanılması gerektiğinin en iyi şekilde aktarılmasıdır. Neden böyle bir matematik alanına ihtiyaç duyulduğunun, kullanılmasının ne gibi kolaylıklar sağladığının ve ileride öğretilecek olan matematiğın temelini bu kavrama dayandığının bahsedilmesi gerekmektedir. Çünkü sadece sayılarla ve somut nesnelere işlem yapan aritmetik işleme alışmış öğrenciler bilinmeyen ve değişken kavramlarını kullanmadan işlem yapmakta ısrarcı görünmektedirler. Matematiğın somut yüzünün içindeki soyutluğu fark ettiklerinde cebire karşı bakış açıları olumlu yönde değişiklik gösterebilecek böylelikle cebire karşı olan tabular yıkılabilecektir. Cebirin önemi daha iyi anlaşılabilir ve cebir öğrenme alanına ait başarılarında artış gözlenebilecektir.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), her öğrencinin cebiri öğrenmesi gerektiğini savunmaktadır ve anaokulu öğreniminden lise öğreniminin sonuna kadar (K-12) olan dönem boyunca cebirin gerekli düzeylerini öğrenmeleri gerektiğini belirtmiştir. Bu dönem boyunca öğrencilerin kazanması gereken cebir standartlarını NCTM (2000) şu şekilde belirlemiştir:

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

Yapılan tanımlardan ve NCTM tarafından belirlenen standartlardan da anlaşılacağı gibi cebir öğrenme alanı matematikte büyük bir öneme sahiptir. Bu kadar önemli ve gerekli bir alan olan cebir öğrenciler tarafından kolay anlaşılammakta, öğrencilere karmaşık ve zor gelmektedir. Bu durum, cebir konusu anlatılırken öğretim yöntemlerinin değişmesi gerektiği ve farklı öğretim yöntemleri ile anlatılmasının faydalı olabileceği düşüncesini ortaya çıkartmaktadır.

Günümüzde her şey zamanla değişiklik gösterdiği gibi izlenen, takip edilen ve benimsenen eğitim anlayışları da zamanla değişiklik göstermektedir. Bunun sonucu olarak karşımıza değişiklik gösteren yeni eğitim anlayışları çıkmaktadır. Bilimin ve teknolojinin hızla gelişmesi ile birlikte artık insanoğlu hazır bilgiyi tüketenden çok üretip kullanmaya yönelen bir hal almıştır. Bu doğrultuda, eğitimde gözlenen yeni eğilimlerin amacı ezberci eğitimden uzak, düşünen, araştıran, sorgulayan, üreten, kendi kendine karar verebilen ve geleceğin dünyasına yön verecek bireyler yetiştirmektir (İspir ve diğ., 2011). Önceleri okullarda verilen eğitimlerde öğretmenin bilgiyi verdiği, öğrencinin bilgiyi direk aldığı bir durum mevcut iken artık bu durum değişiklik göstermektedir. Şu anki eğitim anlayışı ezberci anlayıştan uzak ve öğrencilerin bilgileri birinci elden almasını, yaratıcı ve eleştirel düşünebilmesini ve günlük hayata aktarabilmesini sağlayan eğitim anlayışıdır (Kaya ve Keşan, 2014). Öğrencilerin bilgileri araştırarak, sorgulayarak, deneyip-yanılarak, gözlemleyerek, öğrendiği görülmektedir. Bu kısımda tam da bu denilenleri gerçekleştirmeye olanak sağlayan yapılandırmacı eğitim anlayışı karşımıza çıkmaktadır. Çünkü yapılandırmacı eğitimde öğretmen değil, öğrenci merkezdedir. Toplumlar sürekli bir gelişme çabası gösterme içindedir. Toplumsal gelişim için eğitime ve eğitim anlayışına büyük önem düşmektedir. Toplumlarda artık bilgiyi hazır alıp kullanan bireylerdense bilgiyi üreten ve üstüne yeni şeyler koyan bireylere ihtiyaç vardır. Dolayısıyla geleneksel eğitim anlayışı yerini, araştıran, sorgulayan, üretken bir eğitim anlayışı olan yapılandırmacı eğitime bırakmıştır. Yapılandırmacı eğitim öğrenciyi merkeze alan bir eğitim anlayışıdır. Öğretmen burada öğrencilere yol gösterici, bir nevi rehber rolündedir. Öğrenci bilgiyi ön bilgileri ile ilişkilendirerek anlamlı bir öğrenme gerçekleştirirken öğretilmekte öğrencilere bilgiyi anlamlandırmasında yardımcı olmaktadır. Öğrenci direk bilgiyi öğretmenden almayarak kendisi keşfetmeye, öğrenmeye çalışmaktadır.

Yeni programlarda öğrencinin, pasif bir dinleyici olmaktan çok, soru soran, bilgiyi ortaya çıkarmaya çalışan etkin bir katılımcı olması hedeflenmiştir. Öğrenci, bilgiye nasıl ulaşması gerektiğini bilen, bilgiye ulaşarak bunu zihninde yeniden yapılandıran, sonunda da yeni bilgi üretebilen bireydir. Yeni öğretim programlarında, öğretmene öğretici yerine yönlendirici ve kolaylaştırıcı roller yüklenmektedir.

Bu yaklaşıma göre yeni bilgiler önceden yapılanmış bilgilerin üzerine ön bilgiler kullanılarak inşa edilir, yapılandırılır (Akınoğlu ve diğ., 2016; Burkova-Güzel, 2008; Şaşan, 2002; Tan, 2008). Öğrencilerin bilgiyi oluşturması için de öğrenme ortamına aktif olarak katılması, karşılıklı bir etkileşim kurması, ön bilgilerini kullanması ve keşfetmesi gerekir (Durmuş, 2001; Şaşan, 2002; Şişman, 2007; Ufuktepe, 2003).

Öğrencilerin cebir konusunda sıkıntı yaşamaları araştırmacıları “Nasıl bir öğretim gerçekleştirilmelidir ki cebir daha iyi öğrenilsin?” sorusuyla karşı karşıya bırakmıştır. İyi bir cebir öğretimi yapısalcı yaklaşıma ve öğrencilerin bilişsel düzeylerine uygun bir öğretimle yapılabilir (Yıldırım, 2016). Öğrencilerin mevcut kavram yanılgılarını ve öğrenme güçlüklerini giderecek, deneyimlerini ve yeteneklerini kullanmalarını sağlayacak, böylece öğrencilerin dikkatini uzun bir süre canlı tutacak, matematiksel düşünme ve problem çözme stratejilerini geliştirecek, kavramları ön bilgilerle ilişkilendirme ve kalıcı öğrenme temelli, aktif katılımlı etkinlikler düzenlenmesine etkili matematik öğretiminde ihtiyaç duyulmaktadır (Altun, 2013; Baki, 2014; Çakmak, 2004). “Cebir daha iyi nasıl öğretilir, etkili matematik öğretimi için hangi yöntemler kullanılmalı?” gibi ifadeler geçtiğinde herkesin aklına çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri gelmektedir. Burada doğru öğretim yöntemini veya tekniği seçmek en önemlisidir.

Öğretilmeye, öğrencilere aktarılmaya çalışılan matematik sadece bir ders değil, aynı zamanda hayatın bir parçasıdır. Hayatın içinde sıkça karşılaştığımız bir alan olan matematiğin, günlük hayat ile bir bağlam içinde olduğu aşikârdır. Bu derece günlük hayat ile bağlam içinde olması matematiğin bağlamsal öğrenme yöntemi ile öğretilbileceği fikrini akıllara getirmektedir. "Bağlamsal Öğrenme (Contextual Learning)" terimi, öğrencilerin eğitiminde anlamlılığı belirlemeye odaklanan bir eğitim felsefesini ve bir eğitim stratejisini işaret eder. Bağlamsal öğrenmenin felsefi temelleri, anlam, sebep veya amaca işaret eden Yunanca "logos" kelimesine dayanır (Parnell, 1995). Logos kelimesi Yunanca da “Neden” anlamına gelmektedir. Bağlamsal öğrenme öğrenilen konuların neden öğretilildiğini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Okullarda her zaman meraklı, sorgulayan öğrenciler mevcuttur. Dolayısıyla matematikte anlatılan konuların hayatlarında ne işe yarayacaklarını merak edip öğretmenlerine sormaktadırlar. Derste öğretmene, bu konu nerede karşıma

çıkacak ya da ben bu bilgileri nerede kullanacağım diye sorulduğunda genellikle ileri eğitim hayatında faydasını göreceksin ya da sınavda yüksek not almaya yardımcı olacak tarzında cevaplar ile karşılaşmaktadır. Maalesef bu cevaplar öğrenciyi tatmin ve konuya karşı motive etmede yetersiz kalmaktadır. Öğrenciler öğrendikleri matematik konularının günlük hayattaki karşılığını görmek istemekte ve bilgileri hayatlarının içinde kullanmak istemektedirler. Bu kısımda da bu ihtiyaçları giderebilecek bağlamsal öğrenme yöntemi karşımıza çıkmaktadır.

Baglamsal öğrenmede, öğretmenin esas görevleri arasında, öğrencinin algılarını genişletme, anlamı görünür kılma ve öğrenme amacının anında anlaşılabilir olması bulunmaktadır. Öğrencilerin bir dersin veya genel bir dersin belirli hedeflerini görmelerine yardımcı olmak yeterli değildir. Bunun yerine öğretmenler, öğrencilerin belirli bir çalışmanın daha geniş anlamını anlamalarına yardımcı olmalı yani konuların gerçek yaşam ve gerçek yaşam rolleri ile nasıl ilişkili olduğunu fark ettirmelidir. Bu eğitim stratejisinin, bireylerin sınıfta öğrendikleri konu ile hayatları boyunca karşılaşabilecekleri sorunlar ve zorluklar arasındaki bağlantıyı anlamalarında etkili bir şekilde yardımcı olabileceğine inanılmaktadır (Parnell, 1995).

Gerçek hayattan kopuk, soyut ve anlaşılmaz halde sunduğumuz kavramları öğrenmek, çoğu zaman öğrenciler için çok can sıkıcı olmaktadır (Yılmaz, 2002; Yılmaz, 2008). Bu nedenle, öğrencilerin öğrenmelerini anlamlı kılacak, öğrenilen kavramları gerçek hayattaki karşılıkları ile ele alan farklı öğretim materyallerine ihtiyaç duyulmaktadır (Demircioğlu ve diğ., 2009). Gerçek hayat karşılığını sağlayacak ve farklı öğretim materyalleri ihtiyacını karşılayacak yöntemlerden biride Bağlamsal Öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olan REACT stratejisidir. Cebir öğreniminde REACT stratejisine başvurulduğunda öğrencilerin konuyu günlük hayat ile ilişkilendirebileceği ve öğrencilere cebir konularının soyut gelmesinin engellenebileceği düşünülmektedir.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Problem Durumu

Eğitimin yeni hedefinin; bilgiyi nasıl ve nerede kullanacağını bilen, kendi öğrenme yöntemlerini tanıyıp etkili bir biçimde kullanan ve yeni bilgiler üretmede önceki bilgilerinden yararlanan bir insan modelinin oluşması olduğu söylenebilir (Abbott ve Ryan, 1999; akt., Erdem ve Demirel, 2002). Genelinde eğitimin hedefi olan bu söylemin özelinde tüm derslere de aktarılması gerekmektedir. Her bakımdan önemli olan matematik için de bu durum oldukça önemlidir.

Matematik, yalnız bilim insanlarının veya mühendislerin gereksinim duyduğu ortak iletişim dili ve etkin bir araç değildir. Matematik, pek çok yetişkin ve iş gören için edinilmesi gereken temel ve zorunlu bilgiler, bir takım beceriler içerir; ayrıca, bireylerin günlük yaşamlarını sürdürmede çok önemli işlevleri vardır (Ersoy ve Erbaş, 2003). Matematik öğretiminin amacı genel olarak şöyle ifade edilebilir: Kişiyi günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Altun, 2013). Matematiğin tarihsel gelişimi incelendiğinde; matematiğin, insanların gündelik hayatta karşılaştıkları problemleri çözme isteğinden doğduğu görülmektedir (Olkun ve Uçar, 2006). Matematik öğretiminin genel amacı günlük hayatta karşılaşılan durumlara karşı çözüm yolları üretebilecek bilgi ve birikime sahip olmak olsa da bu durum öğrencilere tam olarak aktarılamamaktadır. Öğrencilere genel amacın hissettirilememesi ve aktarılamaması öğrencilerin matematikte öğrendikleri konuları ne zaman ve nerede kullanacaklarını bilememesine sebep olmaktadır. Böylelikle öğrenciler matematiği zor ve soyut bir ders olarak algılamakta ve sınıf düzeyi ilerledikçe matematikten kopmaya başlamaktadır.

Matematiği hayatlarında karşılaştıkları durumlar ile ilişkilendirmeyen öğrenciler için matematik dersi hayatta bağlantısı olmayan bir kural yığınıdır (Aydoğan, 2006). Bu düşüncelerin engellenmesi için öğrencilere matematiğin günlük hayattan beslendiğinin

matematiğin günlük hayattaki ihtiyaçlar sayesinde ortaya çıktığının ve ilerleme kaydettiğinin belirtilmesi ve anlatılması gerekmektedir.

Yapılan çalışmalarda okul matematiğinde başarılı olan öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları problemlerde, aynı şekilde başarılı olmadıkları görülmüştür (Umay ve Kaf, 2005). Böyle bir sonucun ortaya çıkmasındaki sebebin öğrencilerin anlamlı öğrenme gerçekleştirememesinin olduğu söylenebilir. Öğrenciler, öğrendikleri konuları ezberleyerek öğrenmekte, günlük hayat ile ilişki kurmamaktadır. Yani öğrenilen konunun bağlamsal yönüne tam olarak dikkat edilmemektedir. Dolayısıyla öğrenciler, öğrendikleri matematik konuları ile günlük hayatta karşılaşmalar bile farkına varamamakta ve çözüm yolları üretememektedirler.

Matematiğin bir öğrenme alanı olan cebir de günlük hayatta pek çok kez karşımıza çıkmakta ve birçok bilinmeyeni bulmamıza yardımcı olmaktadır. Buna rağmen cebir, öğrencilere soyut ve zor gelen öğrenme alanlarından biridir. 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 olmaktadır. Böylece, cebir bilgileriyle ilgili olarak öğrenme/öğrenme güçlüklerini olduğu yüzlerce yıl öncesinde fark edilmeye başlanmış, fakat sorunların ne olduğu anlaşılamamıştır (Ersoy ve Erbaş, 2003).

Cebir, bugün çok farklı işlevleri üstlenmektedir. Cebirin işlevlerinden bir kaçını şu şekilde sıralayabiliriz: Cebir bir dildir, cebir bir problem çözme aracıdır, cebir bir düşünce aracıdır, cebir bir okul dersidir. Cebir görüldüğü üzere çok yönlü bir özelliğe sahiptir. Çok yönlü olması cebiri önemli bir konuma getirmekte ve daha iyi öğretilmesi için çalışmalar yapılmasına sebep olmaktadır. Cebirin bu kadar farklı işlevinin olması, cebirin ne olduğuna ilişkin yapılan tanımların da değişiklik göstermesine neden olmaktadır (Dede ve Argün, 2003). Cebir, matematiksel durumların genelleştirilmesinde, modellenmesinde ve analiz edilmesinde çok yönlü bir düşünce biçimi olarak kullanılmaktadır (NCTM, 2008). Oysa cebir birçok öğrenci için zorlu bir konu olarak görülmekte ve onların bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (Science, Technology, Engineering, Mathematics, [STEM]) tabanlı alanları takip etmelerini engellemektedir (Lee ve diğ., 2016).

Cebirin öğrenciler tarafından anlaşılmasının nedenleri 3 maddede toplanabilir. Bunlar (Reconceptualising School Algebra, 1997 akt: Dede, Akgün 2003):

- i) Cebir'in yapısı (epistemological obstacle)
- ii) Öğrencilerin zihinsel gelişimleri ve hazır bulunuşluk düzeyleri (psycho-genetic obstacle)
- iii) Cebir'in öğretimindeki eksiklikler (didactical obstacles).

Bu üç madde incelendiğinde cebirin anlaşılmasına farklı yönlerden etkilerinin olduğunun görülmektedir. Cebirin yapısı dendiğinde cebirin de özü olan değişken, bilinmeyen kavramları akla gelmektedir. Bu kavramlar soyut olarak görülse de aslında somut olan bir şeyi ifade etmek için kullanılmaktadır. Bu durumun öğrenciler tarafından fark edilememesi veya anlaşılabilmesi da öğrenciler tarafından cebirin çok soyut bir yapıya sahip olduğunun düşünülmesine sebep olmaktadır. Matematik işlemsel ve kavramsal bilgiden oluştuğundan cebir de bir öğrenme alanı olarak aynı bilgileri barındırmaktadır. Kavramsal bilgi kişi tarafından içselleştirilmiş ve o anda sahip olduğu bilgiye bağlı olarak oluşturulmuş ilişkiler bütünüdür. İşlemsel bilgi ise klasik matematiksel soruları çözerken kullanılan işlemleri ve matematiksel sembolleri içermektedir (Toluk ve Olkun, 2003). Bu iki bilginin birbiri ile bütün bir şekilde verilememesi veya bir tarafının eksik kalması cebirin tam olarak öğrenilmesine engel olabilmektedir. Dolayısıyla da burada yukarıda belirtilen üçüncü maddeye büyük bir önem düşmektedir.

Değişken kavramı cebirin temelini oluşturmasına rağmen ders işlenirken sadece kavramsal yönü ihmal edilip işlemsel yönü vurgulanmaktadır (Ersoy ve Erbaş, 2003). Bundan dolayı da cebirin öğrenilmesi tam anlamıyla gerçekleşmemektedir. Öncelikle öğrencilere cebirin kavramsal yönünün aktarılması gerekmektedir. Öğrenci değişken, bilinmeyen kavramını algılayamadan işlem yapmakta zorlanmaktadır. İşlem yapabilse de işlemin sonunda neyi bulduğunu anlayamamaktadır. Bu da cebir başarısında eksikliklere sebep olmaktadır.

Bu duruma örnek olarak uluslararası alanda yapılan PISA ve TIMSS sınavları verilebilir. 39 ülkenin yer aldığı Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırmasının (TIMSS) Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu

tarafından yayınlanan 2015 raporunda, sekizinci sınıf düzeyinde aralarında Malezya, Yeni Zelanda, Norveç, Suudi Arabistan, Slovenya, İsveç ve Türkiye'nin de bulunduğu 24 ülkenin cebir performansı TIMSS ölçek orta noktasının gerisinde kalmıştır (TIMSS, 2016). Ayrıca ülkemizde Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı (EARGED) tarafından cebir müfredatının da yer aldığı rapora göre, öğrencilerin bir kısmının cebirsel sözel ifadeler içeren problemleri çözmesine rağmen cebirsel ifadeleri anlamada zorlandıkları dolayısıyla birinci dereceden denklemlerin çözümlerini istenilen düzeyde gerçekleştiremedikleri ifade edilmiştir (EARGED, 1996 akt: Kaya, 2017).

Öğrencilerin cebir ile ilgili kavramsal bilgisinin bir kısmına sahip olmasına rağmen bu bilgileri problemleri çözerken kullanamadıkları NAEP projesi çerçevesinde de bahsedilmektedir. İşte bu kısımda karşımıza kullanılan öğretim ve yöntem tekniğinin önemi ortaya çıkmaktadır. Yapılandırmacı eğitim anlayışı bireyleri araştırmaya yönlendirerek ve onları problem çözme durumlarıyla karşı karşıya bırakarak, sorgulayabilme, yaratıcı olabilme, matematiksel düşünebilme, analiz-sentez yapabilme gibi üst düzey davranışlarının geliştirilmesine yardımcı olabilmekte ve böylece öğrenmeyi kalıcı kılmaktadır (Güzel, 2008; Şişman, 2007; Tan, 2008). Dolayısıyla cebir öğretiminde yapılandırmacı eğitimi temel alan öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması gerekmektedir. Böylelikle öğrenciler cebiri keşfederek ve uygulayarak öğrenme fırsatı yakalayabileceklerdir. Bu da cebirin anlamlı öğrenilmesine katkı sağlayacaktır.

Yapılandırmacı teori ile birlikte öğretmenler, öğrencilerin önceki bilgilerini göz önünde bulundurarak ve bilişsel çatışmaları ortaya çıkararak daha derin ve ezbere dayalı öğretimin ötesine geçerek anlamlı öğrenmeyi ortaya çıkaran ders planları tasarlayabilirler (Jones ve Brader, 2002). Öğrenciler bu sayede öğrendikleri yeni bilgileri eski bilgileri ile ilişkilendirebilir ve öğrendiği bilgileri günlük hayatta uygulayabilir.

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programında (PISA) üstün performans sergileyen ülkelerden olan Çin ve Singapur'un ortaokul matematik öğretim programlarında cebirsel kavramların öğretimindeki ana amacın öğrencilerin niceliksel ilişkiler ile ilgili

anlayışlarını geliştirmek ve derinleştirmek olduğu görülmektedir (Cai ve diğ., 2011). Öğretilen bilginin derinleştirilmesinde ve öğrenciye ait bilgi haritasında yer bulabilmesinde bağlamsal öğrenme yönteminin etkili olabileceği belirtilebilir. Bağlamsal ğrenme öğretilen konunun günlük hayat ile ilişkilendirilerek verilmesini sağlayan, öğrencinin bu bilgi meslek hayatında ne işime yarayacak sorusuna cevap olan, anlamlı öğrenmeyi sağlayan bir yapılandırma ğretim yöntemidir. REACT stratejisi ise bağlamsal öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olup, beş aşamadan oluşmaktadır. Her aşamasında öğrenciyi merkeze alan, kavramsal ve işlemsel bilginin bir arada verilmesine olanak sağlayan bir stratejidir.

1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve nemi

Matematik eğitimi sayıları, işlemleri öğretmekten, günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası olan hesaplama becerilerini kazandırmaktan öte bir işlev üstlenmekte, her geçen gün biraz daha karmaşıklaşan yaşam savaşında ayakta kalmamızı sağlayan düşünme, olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, tahminlerde bulunma, problem çözme gibi önemli destekler sağlamaktadır (Umay, 2003). Dolayısıyla doğru bir matematik eğitiminin önemi de matematiğin günümüzdeki önemi gibi giderek artmaktadır.

Matematik okulda olsun, günlük hayatta olsun en çk önem verilen alanlardan biridir. Bu kadar değerli ve önemli olmasından dolayı matematik dersi, okullarda haftalık ders saati en çk olan dersler arasındadır. Öğrencilerin bu kadar uzun süre matematik görmesi ama hala yeterli başarı sağlayamaması ise büyük bir sorundur (Yıldırım, 2016). Bu sorunun kaynakları çeşitli sebeplere dayanıyor olabilir. Matematik bilindiği üzere çeşitli alanlardan oluşmaktadır ve matematiğin en çk zorlanılan alanlarından biri de cebirdir. Cebir ğrenme alanında yeterince başarının sağlanamamasının matematik başarısını da etkilediği söylenebilir.

Cebir ve cebirsel düşünce, günümüz eğitim anlayışı, amaç ve beklentileri bakımından, matematik okur-yazarlığının vazgeçilmez ve ayrılmaz bir parçası, temel bilgiler demeti ve birleştirici öğesidir (Erbaş ve Ersoy, 2002). Bu bağlamda cebir, eğitim ve iş yaşamında bireylerin edinecekleri temel bilgiler ve beceriler arasında önemli bir yapı taşı, bağlayıcı harç ve yapılandırıcı öğe olarak dşnlmelidir (Erbaş ve diğ., 2009).

Her öğrencinin anaokulu öğreniminden başlayarak lise öğreniminin sonuna kadar olan dönem boyunca cebirin gerekli düzeylerini öğrenmesi gerekir (NCTM, 2000). Matematiğin en önemli dallarından biri olan cebir konusunun ortaokulda temellerinin sağlam atılabilmesi ve öğrenilen cebirin günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanılabilmesinin sağlanması gerekmektedir (Sandalcı, 2013).

Cebir, sadece matematiğin bir parçası değil aynı zamanda günlük hayatta bir parçasıdır. Cebirin öğrenilmesi sadece matematikte başarılı olmamızı sağlamamakta, aynı zamanda günlük hayatımızı da kolaylaştırmaktadır. Bu derece önemli bir alanın öğretilmesinde doğru temellerin atılması gerekmektedir. Cebire giriş konularında yer alan temel kavramların tam olarak öğrenilmemesi, matematiksel işlem ve kavram yetersizlikleri, öğrencilerin cebir öğrenmedeki güçlüklerini arttırmaktadır (Ersoy ve Erbaş, 2003). Dolayısıyla cebir öğretiminde kavramsal ve işlemsel bilgilere önem verilmesi gerekmektedir. Cebir soyut bir öğrenme alanı olarak görülse de somut olarak algılayabileceğimiz çeşitli kavramsal ve işlemsel bilgilerden oluşmaktadır. Cebir denilince aklımıza kavramsal bilgi olarak değişken, bilinmeyen gibi ifadeler gelirken, işlemsel bilgi olarak da “bilinenler ile bilinenler, bilinmeyenler ile bilinmeyenler işleme girer” gibi ifadeler gelmektedir. İkisi cebirin ayrı parçaları olsalar da birleştiklerinde tam anlamıyla cebiri ortaya çıkarmaktadırlar. Kavramsal bilgidен veya işlemsel bilgidен herhangi birinin eksik olması veya anlaşılabilmesi cebirin yapılamamasına sebep olmaktadır.

Cebir öğretiminde öğrencilerin zorlanmalarının nedenleri; değişkenlerin farklı kullanımlarını bilememe, değişkenlerin genelleme yapmadaki rolünü bilememe, değişkenleri yorumlayamama, değişkenlerle işlem yapamama olarak ortaya konulmuştur (Dede ve diğ., 2002). Öğrencilerin cebir öğrenme alanında zorlanma nedenleri arasında hem kavramsal hem de işlemsel bilginin olduğu Dede ve diğerlerinin (2002) çalışmasında da belirtilmiştir.

Cebir öğrenme alanına ait “anlaşılmama, sevilmemeye, çok soyut” gibi sorunların aşılmasında en önemli bileşenlerden biri de öğretim yöntem ve teknikleridir. Matematik öğretim yöntemlerinin irdelenmesi çağımızda üzerinde öncelikli olarak durulması gereken bir konudur (Alakoç, 2003). Matematik eğitiminde çeşitli öğretim

yöntem ve teknikleri kullanılmaktadır. Cebir, matematiğin bir öğrenme alanı olduğundan çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri cebir öğretimi içinde kullanılmaktadır. Öğrencinin daha iyi anlamasını sağlayabileceği, öğrenirken keyif alabileceği, kalıcı olarak öğrenebileceği ve başarı sağlayabileceği çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri denenmektedir. Sadece belli bir öğretim yöntem ve tekniği ile cebirin en iyi öğretileceğini söylemek neredeyse imkânsızdır. Bu kısımda önemli olan cebir öğretimini mümkün olduğunca etkili kılan, cebirin daha iyi anlaşılmasını sağlayan bir öğretim yöntem ve tekniği kullanabilmektir.

Günümüz eğitim anlayışı öğrencilerin bilgiye birinci elden ulaşabilmesi, muhakeme edebilmesi, yaratıcı ve eleştirel düşünebilmesi ve öğrendiklerini günlük hayata aktarabilmesi temeline dayanmaktadır (Kaya, 2015). Dolayısıyla günümüz eğitim anlayışı yapılandırmacılığı temele almaktadır. Günümüzde matematiğin yapısına uygun etkili bir öğrenmenin, kavramsal ve işlemsel bilgi ile bunlar arasındaki ilişkileri destekleyen ve bilginin hatırlanmasını ve kullanılmasını kolaylaştıran ilişkisel öğrenme ile gerçekleştirilebileceği kabul edilmektedir (Olkun ve Toluk, 2003). Aksi takdirde öğrenilen bilgi, zihinde uzun süre muhafaza edilemez ve yeni kavramlar öğrencinin bilişsel yapısındaki yerine tam olarak yerleşemez (Dede ve diğ., 2003).

Etkili bir cebir öğretimi için öğrencinin merkezde, öğretmenin yol gösterici olduğu bir öğretim yöntemi kullanılmalıdır. Öğrencinin, aktif olarak derse katılabileceği, öğrendiği konunun günlük hayatta nerelerde karşısına çıkacağını veya nerelerde kullanacağını, konu ile kullanılan ifadelerin, terimlerin, sembollerin kimler tarafından bulunduğunu, neden kullanıldığını öğrenebileceği bir öğretim yöntem ve tekniğine ihtiyacı vardır. Öğrenci öğrenirken “işte öyle olması gerekiyor” değil de “bu sebepten dolayı bunu yapıyoruz.” diyebilmelidir. Kısacası öğrendiği konuyu bağlamsal olarak anlayabilmelidir. Bu şekilde cebir konusunu sadece işlemsel olarak değil aynı zamanda kavramsal olarak da öğrenmiş olacaktır. Bu da cebir konusunun bir bütün olarak öğrenilmesine ve daha iyi anlaşılmasına olanak sağlayabilecektir.

Öğretim programında eğitim - bilim ve teknoloji kavramlarının ayrılmaz bir bütün olduğu, öğrencilerin edinecekleri bilginin, bilim - teknoloji - toplum ve çevre ile ilişkilendirilmesinin üzerinde durulması, konuların günlük hayatla olan bağının

verilmesinde ve kazanımların transfer edilmesinde ne kadar önemli olduğunun bir göstergesidir (Kirman, 2015). Öğrenciler okulda öğrendiklerini günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendirebilirse bilgilerinin kalıcı olması ve karşılaştıkları yeni durumları da yorumlamaları daha kolay olmaktadır (Özmen, 2003). Tasarlanacak olan ders planları, belirtilen durumları sağlayacak şekilde olursa öğrencilerin konuları anlamasında çok daha faydalı olabilir.

Günlük hayat, ilişkisel öğrenme, transfer gibi kelimeler bir araya geldiğinde bağlamsal öğrenme karşımıza çıkmaktadır. Bağlamsal öğrenme tam olarak belirtilen kelimeleri içermekte ve anlamını vermektedir. Bağlamsal öğrenme, yapılacak olan öğretimin konu ile ilgili bağlam içinde uygulanması, öğrenilen bilgilerin günlük hayattaki yansımalarının bilinmesi ve öğrenilen bilgilerin günlük hayata rahatlıkla transfer edilip kullanabilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Matematiğin her öğrenme alanında olduğu gibi cebir öğrenme alanında da öğrenilen bilgilerin kullanım alanları ve ne işlerine yarayacağı öğrenciler tarafından merak edilmektedir. Cebir öğrenme alanında, hem bu merakı giderecek hem de cebirin daha iyi öğrenilmesine olanak sağlayacak yöntemlerden birinin de REACT stratejisinin olabileceği belirtilebilir. Bağlamsal öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olan REACT stratejisinin, yapılan öğretimin ilişkisel yürütülmesine, öğretilen kavramlar ile günlük hayat arasında ilişki kurulmasına, öğrencilerin işbirliği ve iletişim içinde çalışmasına ve öğrenilenleri yaşantılarına transfer edebilmesine olanak sağlaması, mevcut araştırmanın konusu olmasındaki en önemli sebeplerden biridir.

REACT stratejisi 5 basamaktan oluşmaktadır. Bu basamaklar ilişkilendirme, tecrübe etme, uygulama, işbirliği ve transfer etme aşamalarıdır. Basamakların hepsinde yapılandırıcılık temele alınarak gerekli ders planları hazırlanmaktadır. Her bir basamak bir puzzle gibi birbirini tamamlayarak özelinde REACT stratejisini genelinde ise bağlamsal öğrenmeyi oluşturmaktadır.

İlgili alanyazın incelediğinde REACT stratejisinin yurt dışında ve yurt içinde daha çok fen eğitiminde kullanıldığı, matematik eğitiminde yurt içinde çok az kullanıldığı ve cebir öğrenme alanında hiç kullanılmadığı görülmektedir. REACT stratejisinin, öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki kavramsal ve işlemsel bilgilerine etkisinin

araştırılmasının gerekli olduğu düşünülerek bu araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma bu alandaki boşluğu doldurmayı ve cebir öğretimine yenilik katmayı amaçlamaktadır. Bu materyalin, öğrencilerin derslere aktif olarak katılımını sağlaması ve cebir öğrenme alanında daha başarılı olabilmesi açısından faydalı olacağı ve REACT stratejisi kullanılarak yapılacak matematik ve cebir çalışmalarına kaynak olabileceği düşünülmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

7. sınıf cebir öğrenme alanında REACT stratejisinin kullanılması, alışlagelen öğretim yaklaşımına göre öğrencilerin kavramsal bilgilerinde ve işlemsel bilgilerinde anlamlı bir farklılık oluşturmaktadır mıdır?

- Alt Problemler

Araştırmanın alt problemleri aşağıda verilmiştir:

1. Ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrenciler ile REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan kavramsal bilgi testinin ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

2. Ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrenciler ile REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan işlemsel bilgi testinin ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

3. Ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan kavramsal bilgi testi ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

4. REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan kavramsal bilgi testi ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

5. Ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan işlemsel bilgi testi ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

6. REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan işlemsel bilgi testi ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, 2017-2018 Eğitim- Öğretim yılında, İstanbul ili Çatalca ilçesindeki Kestanelik Ortaokulundaki 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir.
2. Araştırmadaki veriler, kavramsal bilgi testinden, işlemsel bilgi testinden ve mülakat görüşmelerinden elde edilen veriler ile sınırlıdır.
3. Araştırma yedinci sınıf matematik ders programında yer alan cebir öğrenme alanındaki eşitlik ve denklem, doğrusal denklemler alt öğrenme alanlarına ait kazanımların öğretimi ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın uygulama süresi 25 ders saati ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırma sürecinde öğrencilerin veri toplama araçlarında yer alan soruları içtenlikle cevapladıkları varsayılmıştır.
2. Araştırma sürecinde öğrencilerin doğal davrandıkları varsayılmıştır.
3. Araştırma sürecinde, öğrencilerin öğrenmeye karşı motivasyonlarının eşit düzeyde olduğu varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Bağlam: Bağlam bir kavramı uygulama, uygulamadaki sonuçları tartışma ve kavramın mevcut olay içerisindeki yeri ve önemini ortaya çıkarma olarak tanımlanabilir (Gilbert, 2006).

Bağlamsal Öğrenme: Bağlamsal öğretme ve öğrenme, öğretmenin konunun içeriğiyle gerçek hayat durumlarını ilişkilendirmesine yardım eden, öğrenciyi bilgiyi ve uygulamalarını, aile üyesi, toplumun ferdi ve çalışan olarak yaşamıyla ilişkilendirmesi ve öğrenmenin gerektirdiği sıkı çalışmaya katılması konusunda motive eden öğretme ve öğrenme kavramıdır (Clifford ve Wilson, 2000).

REACT Stratejisi: İlişkilendirme (Relating), tecrübe etme (Experiencing), uygulama (Applying), iş birliği (Cooperating) ve transfer etme (Transferring) basamaklarını içerir (Hull, 1999; Crawford, 2001; Crawford ve Witte, 1999).



2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Bağlamsal Öğrenme

Tüm öğrencilere bir bilgiyi kullanabilmelerini ve hatırlayabilmelerini sağlayacak şekilde öğretebilmenin en iyi yolu nedir? Bir öğretmen, çalıştıkları konunun ilişkisini merak eden öğrencilerle nasıl etkili iletişim kurabilir? Bunlar öğretmenlerin her gün karşılaştıkları zorluklar. Bağlamsal öğrenmeye dayalı bir öğretim yaklaşımı bir öğretim programının zorluklarının başarılı bir şekilde üstesinden gelmesine yardımcı olabilir (CORD, 2016).

Farklı tanımlar zihnimizde canlansa da ya da farklı tanımlar araştırmacılar (uzmanlar) tarafından yapılmış olsa da yapılan tanımlar incelendiğinde ortak yönlerinin olduğu fark edilmektedir. Bağlamsal öğrenme ile ilgili birden fazla tanım yapılmıştır. Yapılan tanımları şu şekildedir. Öğrenme sürecinde anlatılanların öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri çeşitli durumları yansıtmadır (Glynn ve Koballa, 2005). Berns ve Erickson (2001) ise bağlamsal öğrenmeyi öğrencilerin hangi yaşam bağlamları ile öğrendiğini anlamak için yapılan bir öğrenme süreci olarak tanımlamaktadır. Acar ve Yaman (2011) bağlamsal öğrenmenin günlük hayattaki bir olay veya sorundan yola çıkılması gerektiğini ifade ederek buradan da öğrenilen bilgileri sorunların çözümünde kullanılmasının gerekliliğini belirtmiştir. Sözbilir ve diğ., (2007) göre bağlamsal öğrenme yaklaşımı, bireylere bilimsel kavramları günlük hayatta karşılaşma ihtimali olan olaylar ile harmanlayarak sunup bireyleri öğrenmeye karşı motive ederek; bireylerin okulda öğrendikleri bilginin kaynağının günlük hayattan doğduğunu fark etmelerini amaçlamaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri Eğitim Bakanlığı, Mesleki ve Yetişkin Eğitimi Ofisi tarafından desteklenen sekiz yeni projeden ilki, Ohio Eyalet Üniversitesi ile Bowling Green State Üniversitesi ortaklığıyla gerçekleştirildi. Bu çalışmadan bağlamsal

öğrenmenin bir ön tanımı ortaya çıkmıştır (Berns ve Erickson, 2001). Bağlamsal öğretim ve öğrenme, öğretmenin konunun içeriğiyle gerçek hayat durumlarını ilişkilendirmesine yardım eden, öğrenciyi bilgiyi ve uygulamalarını, aile üyesi, toplumun ferdi ve çalışan olarak yaşamıyla ilişkilendirmesi ve öğrenmenin gerektirdiği sıkı çalışmaya katılması konusunda motive eden öğretim ve öğrenme kavramıdır (Clifford ve Wilson, 2000).

Bazı uzmanlar, bağlamsal öğretimi ve öğrenmeyi, öğretmenlerin ve öğrencilerin anlam ve gerçek dünya durumlarını konuyla doğru şekilde ilişkilendirmelerine yardımcı olan bir kavram olarak tanımlamaktadır (Johnson, 2002; Sears, 2002).

Yapılan tanımlara bakıldığında hepsinde günlük yaşam ile ilişkiden bahsedildiği görülmektedir. Aslında bağlamsal öğrenmenin ana kaynağı bu kısımdır. Verilen tüm eğitimlerin bir amacı da eğitimi alan kişilere günlük hayatta kullanabilecekleri ve hayatlarını kolaylaştırabilecekleri bilgiler kazandırabilmektir. Bu durum okulda işlenen dersler için de aynı şekilde geçerlidir. Anlatılan bilginin her zaman bizim için bir anlam ifade etmesini bekleriz. O beklenen anlam veya beklenti gerçekleşmediğinde öğrencilerde bilgiyi anlamada kopukluklar meydana gelmektedir. Ama anlatılan bir konunun günlük hayat ile bütünleştirilmesi bunun da ötesinde günlük hayatta rahatlıkla karşılaşılabileceğimiz bir kesitin direk öğrencilerin önüne konulması bu durumu değiştirebilir. Anlatılan konuya bu şekilde öğrenciler daha çok motive olabilir. Öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin önemini ve öğrendikleri dersi gerçek yaşam durumlarına nasıl uygulayabileceklerini bilmeleri halinde öğrenmenin daha derinlikli ve kapsamlı olacağı görülmüştür (Parnell, 2001).

Bağlamsal öğrenme bağlam içerisinde gelişen veya gerçek tecrübelerle yakın bir ilişki kuran ve sınıf ortamında bu tür etkinliklerin uygulanmasına imkân sağlayan bir öğrenme ve öğretim yaklaşımıdır (Ingram, 2003). Bağlamsal öğrenme bilginin anlamlı bir uygulaması niteliğindedir (Cox, 1996). Bağlamsal öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin sadece yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlamaz aynı zamanda öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olmasına da yardım eder (Ültay ve Çalık, 2011). Öğrencilerin öğrendikleri ile gerçek dünya arasındaki ilişkiyi görmelerinde en etkili yol gerçekçi çevrede yer alan ve öğrencilerin etkin olduğu, bilginin bir “bağlam”

(context) içinde kazanılmasını sağlayan öğrenmelerdir. Bu da bağlamsal öğrenmede mevcut olan bir durumdur.

Bağlamsal öğrenme yapılandırmacı bir temele dayandığı için öğrenciyi merkeze alan bir öğrenme yöntemidir. Dolayısıyla diğer yapılandırmacı öğretim yöntemleri gibi, öğrenci aktif, araştırmacı, keşfeden ve öğretmen yol gösteri, yönlendirici gibi özellikleri barındırır. Fakat bağlamsal öğrenmeyi diğer yapılandırmacı temele dayanan öğretim yöntemlerinden ayıran en önemli özelliği günlük hayat ile ilişkili olmasıdır. Anlatılan, öğretilen bilgilerin günlük hayatta işe yaraması her zaman önemli bir konumda olmuştur. Önemli bir konumda olduğu fark edilmesine rağmen ders anlatımlarına günlük yaşantı tam olarak girememektedir. Bağlamsal öğrenme yöntemi ise bu açığı kapatmada en uygun yöntemlerden biri olabilmektedir.

Her öğretim yönteminde olduğu gibi bağlamsal öğrenme yönteminin de belli temelleri amaçları ve prensipleri vardır. Öncelikle bağlamsal öğrenmenin ne olduğunun tam olarak fark edilmesi gerekmektedir. Bağlamsal öğrenmenin ne olup, ne olmadığını Parnell (1995) tablo şeklinde belirtmiştir.

Tablo 2.1. Bağlamsal Öğrenme Nedir?

Bağlamsal Öğrenme Budur.	Bağlamsal Öğrenme Bu Değildir.
Öğretme-öğrenme sürecinde anlam için aralıksız bir araştırma.	Eğitimde yeni bir isim altında başka bir hile.
Bağlamın, içerikle bütünleşmesine vurgu yapan eğitim yeniliğinin bir yoludur.	Sadece bilme üzerine ya da sadece yapmaya odaklanmak.
Öğrenmede sürekliliğe vurgu.	Bağlantısız bir dizi okul veya kolej kursu.
Her öğrenciye öğrenme deneyiminde başarılı olmasına yardımcı olacak bir yol.	“Başarısız” öğrencileri “başarılı” olanlardan ayıran bir izleme sistemi.
Öğrencilerin kaynakları, bilgileri, teknolojiyi ve sistemleri kullanmayı öğrenmelerine ve etkili ekip üyeleri olarak çalışmalarına yardımcı olma aracı.	Öğrencilerin, öğrenmelerinin gerçek dünyadaki uygulamalarla nasıl bağlantı kurduğunun pek az anlaşılmasında çalıştığı bir sistem.

Tablo 2.1 incelendiğinde bağlamsal öğrenmenin ne olduğu daha net bir şekilde anlaşılmaktadır. Bağlamsal öğrenmede öğretilen her konunun belli bir anlam bağlantısı şeklinde verilmesi ön plandadır. Anlam olarak tatmin edici olmayan bir bilginin öğrencilerin bilgi şemasında yer bulması da oldukça zor gözükmemektedir. Bu durum dikkate alınarak bağlamsal öğrenme yöntemi kullanılmaktadır. Öğretilen

bilgilerin genellikle bilme ya da uygulama seviyesinde olduğu görülmektedir. Bu bilgi seviyelerinin üstü günlük hayat ile de ilişki içermektedir. Bir öğrencinin akıl yürütme, analiz ve sentez yapabilmesi için yaşantısında o bilgiye ihtiyaç duyması veya bilgiyi kullanması gereken durumla karşı karşıya kalması gerekebilir. O yüzden öğretilen içeriklerin günlük hayat ile bağlamı da verilmelidir. Bu bağlam öğretilen konunun yanında bir örnek olarak verildiğinde çok da etkili olmayabilir. Bağlamsal öğrenmede bağlam içeriğin içine yerleştirilmiş şekilde verilmektedir. Bu da öğrencilerin konuyu daha çok benimsemesine ve özümsemesine katkı sağlamaktadır. Öğrenciler bağlamsal öğrenme sayesinde farklı uygulama deneyimleri yaşamaktadır. Bu yöntemde öğrenciler keşfederken, uygularken somut materyallerden ve günlük örneklerden faydalanmaktadır. Bağlamsal öğrenme sadece bireysel gelişimi önemseyen bir yöntem değildir. İş hayatında önemli olan grup çalışması özelliğini de dikkate alan bir yöntemdir. Bağlamsal öğrenmede bireysel çalışmanın yanında grup çalışmaları da mevcuttur. Dolayısıyla öğrenciler bu yöntemde birlikte keşfetmeyi, öğrenmeyi, bir konu veya bilgi üzerinde tartışarak anlamlı sonuçlara varmayı da öğrenmektedir. Bağlamsal öğrenme öğrencilerin sadece akademik başarısını dikkate alan değil aynı zamanda sosyal gelişmelerini de dikkate alan bir yöntemdir.

Parnell (1995) kitabında, bağlamsal öğrenmenin sınıf ortamına transfer edilmesi gereken yedi prensibinin olduğunu belirtmiştir. Bu prensipler aşağıdaki gibidir:

1. Amaç
2. Yapı
3. Uygulama
4. Problem Çözme
5. Grup çalışması
6. Buluş
7. Bağlantı

Amaç prensibinde öğretmenler öğretilen konuların neden öğretildiğini açıklamalıdır. Sadece bunun böyle olması gerekiyor deyip geçmemeli, konunun amacının ne olduğunu anlamalarına yardımcı olmalıdır. Yapı prensibi, yeni öğretilen konu veya bilgi ile önceki bilgi ve deneyimlerin birleştirilmesini ifade etmektedir. En önemli prensiplerden birisi de bu kısımdır. Bilginin kalıcı ve anlamlı olabilmesi çok iyi

yapılandırılması gerekmektedir. Dolayısıyla eski ve yeni bilgilerin çok iyi sentez edilmesi gerekmektedir. Uygulama prensibinde öğrencilerin gerçek yaşam durumları ile karşılaşması durumu mevcuttur. Öğrenciler uygulama yaparken günlük hayat içeren deney veya çalışmalarla uğraşmalıdır. Yapılan uygulamaların “vatandaşlık, tüketici, işçi, aile üyeleri, hayat boyu öğrenenler, sağlıklı kişiler ve kültürel ve / veya toplumsal alanlar” gibi şeyler ile ilişkili olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Problem çözme prensibinde, öğrenciler daha aktif derse katılmaları için cesaretlendirilmekte, bilgi ve becerilerini kullanarak soru çözmelerinde yardımcı olunmaktadır. Grup çalışması prensibi, bağlamsal öğrenmenin gelecek yaşantı ve iş hayatı için üzerinde durduğu önemli kısımlardan biridir. Bu prensipte öğrencilerin birlikte anlaşarak çalışması, bilgileri keşfetmesi, sorunlara çözüm bulması üzerinde durulmaktadır. Buluş prensibinde sınıfın sloganı “DENEYİN” olmalıdır. Bu kısımda öğrenciler bilgileri kendileri keşfetmeli ve sonuca varmalıdır. Öğretmenin görevi ise öğrencilere yol göstermek, onları doğru sonuçlara, buluşlara yöneltmek olmalıdır. Son prensip olan bağlantı ise bağlamsal öğrenmenin özünü içermektedir. Bu prensipte öğrencilerin öğrendikleri konu veya bilgilerin günlük yaşam ile ilişkisi fark ettirilmektedir. Bilgi, günlük hayat ile bütünleştirilerek öğrencilere aktarılmaktadır. Böylelikle içerik, bağlamsal şekilde öğrenilmiş olmaktadır. Yedi prensip ders anlatımına entegre edildiğinde ortaya bağlamsal yöneme göre planlanmış bir ders planı çıkmaktadır.

Bağlamsal öğrenme öğrencilerin keyfi konularda bilgi parçalarını kazanmalarına yardımcı olmak yerine, gerçek dünyada başarılı insanlar olarak yaşamak için ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri edinmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır (Parnell, 1995). Bağlamsal öğrenmenin hedeflerinin bazı karakteristik amaçları mevcuttur.

1- Bağlamsal öğrenme hedefleri uygulama odaklıdır.

Bağlamsal öğrenmede, öğrencinin yeterliliği, bilgiyi anlama ve uygulama becerisi olarak gösterilir. Bu nedenle, bağlamsal öğrenme felsefesi içinde derine gömülmüş olan, her öğrencinin yalnızca bilgi edinme fırsatı değil, aynı zamanda gerçek hayat rollerinde etkili bir şekilde çalışması için gereken yetkinlikleri geliştirme fırsatı bulması fikridir (Parnell, 1995). Aslında bu kısım bağlamsal öğrenmenin en temel ve güçlü kısmıdır. Bağlamsal öğrenme sadece bilgiyi bilen değil aynı zamanda

uygulayabilen bir öğrenci yetiştirmeyi hedeflemektedir. Günlük hayat ile ilişkili uygulamalara önem veren bir yöntemdir.

2- Bağlamsal öğrenme hedefleri öğrenci merkezlidir.

Yapılandırmacı temele dayanan bağlamsal öğrenme, doğası gereği öğrenci merkezli bir özelliğe sahiptir. Öğrencinin aktif katılımcı olduğu bir eğitim anlayışı mevcuttur.

3- Bağlamsal öğrenme hedefleri esnek zamanlıdır.

Bağlamsal öğrenmede zaman sınırlaması mevcut değildir. Konular anlatılmadan önce genellikle belli bir zaman aralığı belirlenmektedir ve o zaman aralığında konular anlatılmaktadır. Bağlamsal öğrenmede ise konular için ayrılan süreler esneklik göstermektedir. Burada belli bir saat veya hafta sınırlaması yoktur. Amaç öğrencilerin en iyi şekilde anlamalarını ve kavramalarını sağlayacak zamanı onlara tanımadır. Böylelikle öğrenciler konuyu belli bir zaman içinde öğrenebilme kaygısına düşmeyecek ve zamanda esneklik sağlayabilecektir. Öğrencilerin öğrenme sürelerinin farklı olması sıkıntısı ortadan kalkabilecektir.

Esnek zaman çizelgesinin verebileceği bir diğer önemli fayda, öğretmenlerin çalışmalarını daha rahat şekilde gerçekleştirebilme fırsatı yakalamış olmasıdır (Parnell, 1995). Öğretmenler çalışmalarına daha fazla zaman ayırabilecek, daha etkili bir öğretim gerçekleştirebilecek ve kendini geliştirebilecektir.

4- Bağlamsal öğrenme hedefleri amaçlı ve açık olmalıdır (Parnell, 1995).

Bağlamsal öğrenme hedefleri amaçlı ve açık olmalı, öğrenim sırasında sürpriz durumlarla karşılaşılmalıdır. Öğretim programı belli hedefler çerçevesinde planlanmalı, öğrencilerin belirlenen kazanımları öğrenip öğrenmediğini ölçen bir değerlendirme yapılmalıdır. Bağlamsal öğrenmede, öğretilen şey ne olursa olsun, öğrencilerin bu konunun daha büyük çerçevede ne işe yaradığını hep bilmelidir.

Geleneksel sınıf ile bağlamsal öğrenme sınıfı karşılaştırması Tablo 2.2’de gösterilmiştir (Parnell, 1995).

Tablo 2.2. Geleneksel Sınıf, Bağlamsal Öğrenme Sınıfı Karşılaştırması

(Geleneksel Sınıf)	(Bağlamsal Öğrenme Sınıfı)
Öğretme-öğrenme sürecinin tek önemli kısmı bilgi ve bilgi sunumudur.	Öğrencilerin bilginin uygulanmasını anlamalarına yardımcı olmak, bilgi dağıtma kadar önemlidir.
Düşünme genellikle teorik ve akademik terimlerle yapılır.	Düşünme, “gerçek hayat” problem çözme sorunları ile bilgi sahibi olmak arasında ilişki kurmayı içerir.
Öğrenciler rutin olarak çalışır ve yalnız çalışırlar.	Öğrenciler rutin olarak öğretmenleri ve akranlarıyla işbirlikli bir şekilde çalışırlar.
Dersler genellikle ezberlenmeyi vurgulayan öğrenme alıştırmaları teorisi ile başlar.	Dersler genellikle gerçek dünyadaki deneyimlerden örnekler veya problemlerle başlar ve daha sonra içerik ile bağlam etkileşimli olarak birleştirilir.
Akademik ve mesleki eğitime, sanki izole edilmiş gibi yaklaşılır	Akademik ve mesleki eğitim kavramları mümkün olan her yerde bütünleştirilmiştir.
Zaman değişmez ve yeterlilik değişkendir.	Öğrenci hâkimiyeti sabittir ve zaman değişkendir.

Bağlamsal öğrenme (Contextual Learning) ilkeleri, Waco, Teksas'ta Mesleki Araştırma ve Geliştirme Merkezi (CORD) ve Indiana'daki Blooraington'daki Öğretim Teknolojisi Ajansı (AİT) gibi kuruluşlar tarafından organik gelişim sürecine başarıyla dâhil edilmiştir. 1980'lerin ortasında, bu iki örgüt, CORD başkanı Dan Hull'ın önderliğinde, 40'dan fazla devletten kaynak toplayarak müfredat geliştirme için çaba harcamaya başladı. Bu çabanın bir parçası olarak geliştirilen dersler şunları içerir:

1. İçerik bilgisi

- Akademik bilgi
- Öğrenme ve problem çözme
- Teknik bilgi ve yetenekler

2. Etkili yöntemler

- Deneyimler ve Potansiyel Kullanımları Üzerine Oluşturun
- Bağlantı Kur
- Öğrenilecek Tüm Görev Üzerine Odaklanmak
- Akademik Bilginin Güçlendirilmesi
- İşbirlikli Öğrenme
- Ortak Öğrenme Projeleri

3. Okul iklimi ve organizasyon

- Disiplinlerarası Personel Stratejileri
- Öğrenci Takvimleri ve Görevleri Liderliği

Öğretim süreçlerinin bağlamsal öğrenme olması için, öğrenmenin disiplinler arasında genişletilmiş olması gerekir, böylece öğrenciler gerçek yaşam perspektifini kazanırlar. Bağlamsal öğrenmede, deneyimler öğrencilerin hem iç hem de dış bağlamlarla bağlantı kurmasına yardımcı olur. Öğrencilerin mevcut bilgileri, geçmiş deneyimleri ve diğer mevcut sınıflar veya durumlar ile başlar ve okul, ev, işyeri ve internet gibi dışsal bağlamlarda faaliyet yürütür (Berns ve Erickson, 2001). Bu şekilde öğrenciler öğrendikleri bilgileri daha derin bir şekilde öğrenirler. Öğrendiklerini içselleştirirler ve kalıcı öğrenirler. Böylelikle ilerdeki yaşantılarında bu bilgilere ihtiyaç duyduklarında daha rahat kullanabilirler.

Öğretim sürecinin bağlamsal öğretme ve öğrenme olarak kabul edilmesi için, öğretmenlerin bir veya daha fazla CTL (Bağlamsal Öğrenme) yaklaşımını kullanırken aşağıdaki faktörleri ele almaları gerekmektedir. Bu kavramlar, insanların nasıl öğrendiği hakkında zengin bir bilgi tabanı sağlayan bilişsel araştırmaya dayanmaktadır (Berns ve Erickson, 2001).

Öğretmenler, öğrenciler için gelişimsel olarak uygun olan dersler planlamalıdır.

Öğretim programı içeriği ile öğrencileri öğretmek için kullanılan yöntemler arasındaki ilişki, öğrencilerin sosyal, duygusal ve entelektüel gelişiminin belirli seviyelerine dayanmalıdır. Öğrencilerin yaşı, diğer bireysel özellikleri, sosyal ve kültürel çevreleri göz önünde bulundurulmalıdır (Berns ve Erickson, 2001). Öğrencinin her yönden seviyesine uygun bilgiler verilmelidir. Ne onların seviyesinin altında ne de üstünde olmamalıdır.

Öğretmen, birbirine bağlı öğrenme gruplarını oluşturmalıdır.

Öğretmenler ders esnasında yeri geldiğinde küçük gruplar oluşturarak, öğretim sırasında grup çalışması yapılmasına yardımcı olmalıdır. Grup çalışması öğrencilerin arasında sosyal ilişkiyi ve bütünlük duygusunu geliştirecektir. Öğrenciler grup çalışmasında başarılarının sadece kendilerine değil aynı zamanda grubun çalışmasına da bağlı olduğunu fark edeceklerdir. Grup çalışması sadece ders için aynı zamanda

bağlamsal öğrenmenin temele aldığı günlük hayat ve iş hayatı içinde önem teşkil etmektedir. Grup çalışmaları öğrencilerin meslek hayatındaki çalışmalarına hazırlanmalarına yardımcı olabilecektir.

Öğretmen, öz düzenlemeli öğrenmeyi destekleyen bir ortam sağlamalıdır.

Öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini anlamaları, ulaşılabilir hedefler belirlemeleri ve hedeflerine ulaşmaları için stratejiler geliştirilmesi gerekir (Berns ve Erickson, 2001). Öğrenciler neyde iyi neyde kötü olduğunu böylelikle fark etme fırsatı yakalamış olurlar. İyi oldukları becerileri öğrendikçe kendilerine olan güvenleri artar. Yeterince iyi olmadıklarını düşündükleri becerilerini geliştirmek için ise çaba sarf edebilirler. Öz düzenlemeli öğrenim yoluyla, öğretmenler, öğrencilerin nasıl öğrendiklerini, okul çalışmalarına nasıl yaklaştıklarını, engellerle nasıl baş edebileceklerini ve başkalarıyla nasıl uyum içinde çalışabileceklerini yansıtan bir ortam yaratır (Berns ve Erickson, 2001). İleriki yaşantılarında seçecekleri meslekleri iyi olduklarını düşündükleri ve fark ettikleri becerilere yönelik belirleyebilirler.

Öğretmen, öğrencilerin çoklu zekâsını dikkate almalıdır.

Öğrencilerin hepsinin farklı zekâ türlerine sahip olabileceği unutulmamalıdır. Gardner'in de tanımladığı üzere 8 çeşit zekâ alanı bulunmaktadır. Her öğrencinin baskın olduğu zekâ türüne hitap edecek şekilde bir öğretim planlanmalıdır.

Öğretmen özgün değerlendirme yapmalıdır.

Özgün değerlendirme, bir öğrencinin bilgisini ve karmaşık düşünmesini, gerçek bilgiyi geri çağırmaktan ziyade değerlendirir. CTL' nin disiplinler arası yapısı, birden fazla disiplinde ve birden fazla yolla bilgi ve becerileri ölçen değerlendirmeyi gerektirir (Ananda, 2001).

Bağlamsal öğrenme yöntemine göre sınıf ortamı oluşturan öğretmenin bağlamsal öğrenmede rolü bunlarla sınırlı değildir.

Öğretmenlerin rolleri bağlamsal öğrenmenin ilke ve yaklaşımlarına dayanmaktadır: kolaylaştırıcı, öğretme / öğrenme / değerlendirme sürecinin düzenleyicisi, rol modeli,

öğrenme danışmanı, içerik uzmanı ve bilgi dağıtıcısı. Şu anki ve gelecekteki öğretmenleri hazırlamaya yönelik modeller, ABD Eğitim Bakanlığı tarafından finanse edilen faaliyetlerle geliştirilmektedir (Berns ve Erickson, 2001).

Bağlamsal öğrenmeyi uygulamak için çeşitli öğretim yaklaşımları kullanılabilirliğini Berns ve Erickson (2001) belirtmişlerdir. Bu yöntemler aşağıdaki gibidir:

- Probleme Dayalı Öğrenme
- Kooperatif Öğrenme
- Proje Tabanlı Öğrenme
- Hizmet Öğrenme
- İş Temelli Öğrenme

Bağlamsal öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olan REACT stratejisi de bu yöntemlere dâhil edilebilir.

2.2. REACT Stratejisi

CORD isimli kuruluş matematik ve fen alanında yaşanan sıkıntılar yüzünden yapılandırmacılığın farklı modellerini uygulayan öğretmenleri kapsayan bir araştırma yapmıştır (Kirman, 2015). Yapılan araştırmada, öğretmenler farklı yöntemler kullansa da ders anlatımlarında bazı kısımları aynı şekilde işlediği görülmüştür. Bu araştırma sonucunda, müfredatta yer alan temel kavramların öğrenilmesini öncelikli amaç olarak gören öğretmenlerin, bağlamları kullanarak ayrı ayrı stratejiler kullandıklarını tespit etmişlerdir (Crawford, 2001). CORD bu farklı stratejileri bağlamsal öğretim stratejileri olarak isimlendirerek yapılandırmacılığın temel ilkeleri olduğunu belirtmiş ve öğretim programlarında kullanmaya başlamışlardır (Crawford ve Witte, 1999; Crawford, 2001). REACT stratejisi öğrencilerin, ilgili konu ile hayatının bir bütün olduğunun kavratılmaya çalışıldığı ilişkilendirme (Relating), kendini bir bilim insanı gibi hissetmesini sağlayan tecrübe etme (Experiencing), konunun meslek hayatı ile ilişkisinin tartışıldığı uygulama (Applying), kendilerine olan özgüvenin ortaya çıkarılmaya çalışıldığı iş birliği (Cooperating) ve ilk kez karşılaşılan bir olayın öğrenilen konuyla açıklanmaya çalışıldığı transfer etme (Transferring) basamaklarını içerir (Crawford ve Witte, 1999; Hull, 1999; Crawford, 2001).

1. İlişkilendirme (Relating): İlişkilendirme en güçlü bağlamsal öğrenme basamağıdır. Aynı zamanda yapılandırmacılığın da kalbidir. İlişkilendirme, kişinin yaşam deneyimleri ya da mevcut bilgileri arasında bağlam kurarak öğrenmektir. Öğretmenler, yeni bir kavramı öğrencilere tamamen tanıdık gelen bir şey ile bağladıklarında, bu bağlantı öğrencilerin yeni bilgileri bilmelerini anlamasını sağlar. Bağlantı başarılı olduğunda öğrenciler neredeyse anında bilgi sahibi olurlar (Crowford, 2001).

Anlatılan konuların günlük hayatla ilişkisinden bu kısımda bahsedilmektedir. Verilen günlük hayat örnekleri ile aktarılacak yeni bilginin günlük hayat ile ilişkisine dikkat çekilmektedir. Bilgi ile nerelerde karşılaşılacağından ve ne faydası olacağından bahsedilmektedir. Öğretmenler hem öğrencilerin anılarını hem de önceki bilgilerini aktif hale getirdikleri ve anıların veya bilginin uygunluğunu tanıdıkları ortamlar sağladıklarında, ilişkilendirmeyi kullanmış olurlar (Crowford, 2001).

Her öğrencinin zihninde kendine ait bir kavram ve bilgi şeması mevcuttur. Yeni öğrenilecek bilgilerin de bu şemalardaki eski bilgilerle ilişkili ve uyumlu olması gerekmektedir. Dolayısıyla öğretilecek yeni bilginin öncelikle eski bilgilerle ilişkisi aktarılmalıdır. Böylelikle yeni bilgi öğrencinin odak noktası haline gelecektir. Dikkatin bilgiye çekilmesi öğrenilmesini ve eski bilgilerle ilişkili öğrenilmesini kolaylaştıracaktır.

Deneyimli öğretmenler öğrencilerin anladıklarını hissedebilecekleri öğrenme durumlarını dikkatli bir şekilde planlarlar. Dikkatli planlama gereklidir çünkü öğrenciler genellikle otomatik olarak yeni bilgiyi eski bilgilerle bütünleştiremezler (Crowford, 2001). Araştırmalar öğrencilerin yeni öğrenme durumlarıyla uyumlu ön bilgi ve tecrübeleri edinebilmelerine rağmen uyumluluğu anlamada başarısız olabileceklerini belirtmektedir (Bransford ve diğ., 1999). Ders anlatımında dikkatli planlama yapılmazsa verilen yeni bilgi yanlış anlaşılabilir ve bu durum da kavram yanılığını ortaya çıkarabilir. Kavram yanılığının oluşması öğretilecek olan yeni bilginin öğrenilmesini ve yapılandırılmasını oldukça zorlaştırmaktadır.

Bu aşama da sadece yeni bilginin eski bilgilerin üzerine konulması mevcut değildir. Öğrencilere yeni bilginin kaynağının da anlatılması mevcuttur. “Bunun böyle olması gerekiyor” yerine “Günümüze bu şekilde ulaşmıştır, bu şekilde bulunmuştur, bu kişiler

bunun üzerinde çalışmalar yaparak geliştirmişlerdir” tarzında yeni öğretilecek bilgilerin tarihçesi de ortaya konulabilmektedir. Bu şekilde öğrencilerin aklındaki sorulara da cevap bulunabilmektedir.

Araştırmalar, öğretmenlerin, özellikle öğrenmenin başlangıcında öğrencilerin ön bilgi ve inançlarını bir başlangıç noktası olarak kullandıkları zaman, öğrenmenin daha da geliştiğini ve öğretme sırasında, değişen kavramlara karşılık hala öğrencilerin öğretime odaklandıkları göstermektedir (Bransford ve diğ., 1999).

Öğretmenler, öğrencilerinin önceki bilgi ve inanışlarını bilme veya keşfetme konusunda üç temel kaynağa sahiptir. Bu bilginin üç temel kaynağı vardır:

- (1) Deneyim; öğretmenin, öğrencileri ile benzerlik gösteren geçmiş tecrübeleri veya meslektaşları ile ortak tecrübeleri,
- (2) Araştırma; Öğrencilerin ortak düşündüğü fikirlerinin belgelendirilmiş kanıtları,
- (3) Derinlemesine Araştırma; öğrencilerin önceden bilgi ve inançlarını ortaya koyan dikkatle tasarlanmış sorular veya görevler (AAAS, 1993 Akt: Crowford, 2001).

Öğrenciler kendi deneyimleri ile öğrenecekleri bilgiler arasında direkt olarak ilişki kurmakta zorlandıklarından öğretmenlerin bu süreci iyi planlamaları gerekmektedir. Bu basamakta ders öğretmeni konu ile ilgili kavramlarla gerçek hayat deneyimlerinden seçilerek sunulan bağlam arasında öğrencilerin ilişki kurmalarına yardımcı olur, derse olan dikkati ve motivasyonu artırır (Kirman, 2015). Öğrenme süreci öğrencilerin önceki deneyimlerini belirlemeleri ile başlar (Aktaş, 2013). Bu nedenle ilişkilendirme öğrenme süreci açısından önemlidir ve akılda kalmayı sağlamak için öğretim aşamasında uygulanmalıdır (Ingram, 2003).

2. Tecrübe Etme (Experiencing): İlişkilendirme yeni bilgiyi kendileriyle birlikte sınıfa getirdikleri hayat tecrübeleri ve ön bilgileriyle bütünleştirmektedir. Ancak öğrencilerin uygun tecrübe ve ön bilgileri yoksa bu mümkün olmayabilir. Öğretmenler bu engelin üstesinden gelebilir ve sınıflarında aktif (hands-on) etkinlikleri uygulayarak öğrencilerin yeni bilgileri yapılandırmalarına yardım edebilir. Bu aşamaya tecrübe etme denir. Tecrübe etme öğrencilerin kavram yanılgılarının üstesinden gelmelerini ve aynı zamanda yeni bilginin oluşmasını sağlayan bir aşamadır (Crowford, 2001). Bu aşama, araştırılarak, keşfedilerek ve buluş ile öğrenmenin gerçekleştiği aşamadır. Sınıf

içi aktif (hands-on) etkinlikleri, manülatifleri, problem çözme ve laboratuvar etkinliklerinin kullanımını içermektedir.

a) Manipülatifler: Bunlar öğrencilerin soyut bir konuyu somutlaştırmasına yardımcı olabilecek ders materyalleridir. Bunlara, matematikte kullanılan kesirleri modellemeye yarayan kesir kartları, ondalık sayıları anlatmaya yarayan onluk taban blokları, cebirsel işlemlerin daha rahat anlaşılmasını sağlayan cebir karoları, geometri konularındaki soyut durumun, üç boyutluluğun daha iyi anlaşılması için kullanılan GeoGebra, Geometer's Sketchpad, Cabri programları örnek olarak verilebilir.

b) Problem Çözme Etkinlikleri: Bunlar, temel kavramları öğrenirken öğrencilerin yaratıcılığına fayda sağlayan öğrenme tecrübeleridir. Dahası bu etkinlikler öğrencilere problem çözme becerisini, analitik düşünmeyi, iletişimi ve grup etkileşimini öğretmektedir (Crowford, 2001).

En iyi problem çözme etkinlikleri temel kavramları tanıtmaktadır (genellikle öğretim programının amaçları veya standartları) çünkü problem durumlarında bu temel kavramlar doğal olarak ortaya çıkmaktadır (Crowford, 2001). Bu durum öğrencilerin yeni kavramları kullanmayı bir ihtiyaç ve sebep olarak görmelerini sağlar. İlginç problemlerin çözümünde bilginin uyumlu kullanımını gördüklerinde öğrenciler ne öğrendiklerini hissedebilirler (Bransford ve diğ., 1999).

Problem çözme etkinlikleri öğrencilerin derse karşı ilgisini ve motivasyonunu arttırabilecek bir özelliğe sahiptir. Yapılacak olan problem çözme etkinlikleri öğrencilerin kendi aralarında etkileşim kurmalarını sağlamalı ve keşfetme özelliklerini ortaya çıkarmalıdır. Öğretmen de bu kısımda öğrencilere yol gösterici yardımlarda bulunmalı ve etkinliğin sonunda çözüm yolunu özetlemeli, öğrencilere aktarmalıdır. Böylelikle öğrenciler konuyu daha anlamlı ve içselleştirmiş şekilde öğrenebileceklerdir.

c) Laboratuvar Etkinlikleri ve Projeler: Bunlar genellikle problem çözme etkinliklerine göre daha uzunlardır ve daha fazla planlama gerektirmektedir. Laboratuvar etkinliklerinde öğrenciler ölçümler yaparak, veri toplamak, verileri analiz etmek,

sonuç çıkarmak ve tahminde bulunmak ve etkinlikte yer alan temel kavramlar üzerine yansımalarda bulunmak için küçük gruplar halinde çalışmaktadır (Crowford, 2001).

Bu aşamada öğrenci öğretilen asıl bilgiyi kendisi bulur. Öğretmen yol gösterici görevi üstlenir. Öğrenciler bireysel ya da grup halinde verilmek istenen yeni bilgi hakkında düşünceler ve çalışmalar ortaya koyar. Kendi bilgilerini ortaya koyarak yeni durumu açıklamaya bilginin özünü kavramaya, anlamaya çalışır. Bunları gerçekleştirebilmeleri için de bu kısımda çeşitli problem çözme ve laboratuvar etkinlikleri kullanılmaktadır. Etkinlikler ile aktarılmak istenen bilginin somut bir hal alması içinde manipülatifler kullanılabilir.

Bu aşamada unutulmaması gereken bir kısımda “öğretmen herhangi bir yardımda bulunmamalıdır” yanlıştır. Öğretmen yardımda bulunmalıdır fakat bu yardım kararında olmalıdır. Yani öğretmen- öğrenci ortak çalışması mevcut olmalıdır. Bu şekilde öğrenim daha etkili gerçekleşmektedir.

3. Uygulama (Applying): Uygulama aşamasını, kavramları kullanmaya koyarak öğrenme olarak tanımlarız. Açıkçası, öğrenciler kavramları uygulamalı problem çözme etkinlikleri ve yukarıda açıklanan projelerle uğraştıklarında uygularlar. Öğretmenler aynı zamanda gerçekçi ve alakalı alıştırmalar belirleyerek kavramları anlamaya yönelik bir ihtiyacı da motive edebilir (Crowford, 2001).

Bu uygulama alıştırmalarının, derste yapılan normal alıştırmalardan iki temel farklılığı vardır. Farklılıklardan birincisi yapılacak alıştırmanın günlük hayatı içermesidir. Yani verilecek uygulama problemi konu ile ilgili günlük hayatta karşılaşılabileceğimiz bir durumu yansıtmalıdır. İkincisi ise problemde verilecek bilgi akademik veya meslek hayatında fayda sağlayacağını hissettirecek şekilde olmalıdır. Bir uygulama probleminde bu iki özellik birleştğinde ortaya motivasyon artırıcı bir uygulama çıkabilmektedir. Burada diğer bir önemli husus ise uygulama problemlerinin sınıf geneline hitap edecek şekilde hazırlanmasıdır.

Araştırmalar, gerçekçi ve otantik uygulamaların öğrencilerin etkili öğrenmeleri konusunda motivasyon sağladığını belirtmiştir. Araştırmalardan önerilen sınıf stratejileri şunları içerir:

- Öğrenme etkinliklerinin anlamlı yönlerine odaklanma: Öğretmenler sınıfta yapılan akademik görevlerin gerçek dünyada anlam ifade eden alakalı ve 'otantik' görevler olduğunu vurgulamalıdır,
- Yeni, çeşitli, değişik ve ilgi çekici görevler tasarlama: Öğretmenler, öğrencilerin katılacağı çok çeşitli görevler sunmaya ve bu görevlerin öğrencileri etkileyecek yeni, ilginç veya şaşırtıcı özelliklere sahip olmalarını sağlamaya çalışmalıdır,
- Öğrencilerin seviyeleri açısından zor ancak makul olan görevler tasarlama (Pintrich ve Schunk, 1996).

Son strateji oldukça önemlidir. Çünkü öğrencilere verilecek uygulama problemi veya etkinliği çok basit olursa öğrenciler ben bunu zaten biliyorum düşüncesine kapılabilir. Bu da öğrencilerin derse olan motivasyonunu düşürebilir. Eğer uygulama problemi veya etkinliği çok zor olursa bu sefer de öğrenciler ben bunu anlayamıyorum, yapamıyorum düşüncesine kapılabilir. Bu durum da benzer şekilde öğrencilerin derse karşı motivasyonunu düşürmesine sebep olabilir. Aralarında kalan, "zor ancak makul" bir görev, öğrencilerin yeni bilgileri oluştururken (veya takviye ederken) mantıklı ilerleme gösterebilecekleri bir görevdir. Vygotsky bu görevi "proksimal gelişim bölgesi" olarak nitelendirmiştir (Crowford, 2001). O yüzden uygulama basamağındaki problemler veya etkinlikler ne çok zor ne de çok kolay olmalıdır yani seviyelerine uygun bir şekilde olmalıdır.

Öğrenci bağlam ve kavram arasındaki ilişkiyi tecrübe ettikten sonra bağlamın mesleki boyutuna vurgu yapılır. Yani öğrencinin konuyu öğrenme sebebi, konuyu öğrenmesi için gereken ihtiyaç aslında bu aşamada daha çok ön plana çıkmaktadır (Kirman, 2015). Uygulama stratejisi, herhangi bir bilgiyi yalnızca ezberlemenin aksine, öğrencilerin bilgiyi özümsemelerine yardım eder ve anlama seviyelerini yükseltir (Ingram, 2003).

İlişkilendirme ve tecrübe etme, içgörü geliştirmek, anlam ve anlayış geliştirmek için uygulanan stratejilerdir. Bu kavrayışlar güçlendirici niteliktedir - öğrencilerin "bunu öğrenebilirim" diye bir tutum geliştirmesini sağlar. Uygulama, daha derin bir anlam duygusu geliştiren bir bağlamsal öğrenme stratejisidir - öğrenme için bir neden. Bu strateji, "bunu öğrenmek istiyorum ya da bunu öğrenmem lazım" şeklinde ikinci bir

tutum geliştirir. Bu tutumlar bir araya geldiğinde oldukça motive edici bir etki sağlar (Crowford, 2001).

4. İşbirliği (Cooperating): Birçok problem çözme alıştırmaları, özellikle de gerçekçi durumları içerdiği zaman karmaşıktır. Bazen bireysel olarak çalışan öğrenciler, ders saatinde bu problemler ile ilgili önemli ilerleme kaydedemezler. Öğretmen adım adım rehberlik etmezse öğrenciler hayal kırıklığına uğrayabilir. Öte yandan, küçük gruplar halinde çalışan öğrenciler, bu karmaşık sorunları çoğu kez çok az dış yardımıyla halledebilirler (Pintrich ve Schunk, 1996). Alıştırmaları veya etkinlikleri tamamlamak için ğrenci merkezli gruplar kullanan öğretmenler, işbirliği öğrenme stratejisini- paylaşma, cevap verme, diğer öğrencilerle iletişim kurma bağlamında öğrenme-kullanmaktadır (Crowford, 2001).

İşbirliği aşamasında öğrenciler kendi aralarında iletişim kurma, bilgi paylaşma, düşüncelerini açık bir şekilde ifade etme fırsatı yakalar. Bu kısımda öğrencilerin sınıf arkadaşları ile küçük gruplar halinde ortak çalışması öğrencilerin rahat çalışmasına yardımcı olmaktadır. Öğrenciler yanlış yapma korkusundan uzaklaşmakta ve problemler, etkinlikler üzerinde ortak bir sonuca varmaya çalışmaktadır. Grup arkadaşlarının düşüncelerini dinleyebilmekte, katılıp katılmadıkları yönlerini belirtebilmektedir. İşbirliği, ğrencilere başarıyı tecrübe etmelerini ve dolayısıyla motivasyonlarını ve özgüvenlerini arttırmalarına yardımcı olur (Ingram, 2003). İşbirliği aşamasında dikkat edilmesi gereken kısım grupların uygun ayarlanmasıdır. Grupların seviyeleri birbirlerine yakın olmalıdır. Grubun seviyeleri uygun ayarlanırken gruptaki öğrenciler dikkate alınmalıdır. Çünkü her ğrenci işbirlikli çalışmaya uyum sağlayamamaktadır. Kimi ğrenciler bireysel olarak çalışmayı sevdikleri için yaptıkları şeyleri grup arkadaşlarıyla paylaşmak veya anlatmak istemeyebilirler. Dolayısıyla ğretmen teşvik edici olmalı ve paylaşımın, ortak çalışmanın önemini öğrencilere hissettirmeli ve anlatmalıdır. Eğer bu durum gerçekleştirilmezse sınıf içi olumsuz tartışmalar, grup içi olumsuz tartışmalar ortaya çıkabilir. Bu da gerçekleştirilen öğretimin etkili olmasını engelleyebilir.

Johnson ve Johnson (1990), öğretmenlerin bu olumsuz koşullardan kaçınmasına ve öğrencilerin kavramları daha derin bir anlayış seviyesinde öğrenmesini sağlayacak ortamlar yaratmaya yardımcı olacak ilkeler oluşturmuştur.

Bu ilkeler şunlardan oluşmaktadır:

- Öğrenci öğrenme gruplarında olumlu karşılıklı bağımlılığı yapılandırılmak,
- Görevleri tamamlarken öğrencilerin etkileşime girmesini ve etkileşimlerin görevle ilgili olmasını sağlamaya çalışmak,
- Bütün öğrencileri görevleri tamamlamada bireysel olarak sorumlu tutmak ve başkalarının çalışmalarına aşırı derecede güvenmelerine izin vermemek,
- Öğrencilerin kişilerarası ve küçük grup becerilerini kullanmalarını sağlamak,
- Öğrenme gruplarının, grubun ne kadar iyi çalıştığını tartışmasını sağlamak.

Öğrenci grup başarılı olamazsa kendisinin başarılı olamayacağını bilmelidir ve görevler eşit paylaşılmalıdır. Ortaya çıkan ürünü de sunmalarına fırsat verilmelidir (Kirman, 2015). Araştırmalar işverenlerin çoğu iş yerinde etkili iletişim kuran, bilgi paylaşan, bir takım ortamında rahatça çalışabilen bireyler istediğini göstermektedir. Bunun için öğrencileri sınıfta işbirliği içinde çalışmalarını için teşvik etmeliyiz (Aktaş, 2013).

İşbirlikli öğrenme, öğretmene açıkça yeni talepler yerleştirir. Öğretmen etkili gruplar oluşturmalı, uygun görevler vermeli, grup çalışmaları sırasında dikkatli davranmalı, sorunları hızlı bir şekilde teşhis etmeli ve tüm grupların ilerlemesini sağlamak için gerekli bilgi veya yönü sağlamalıdır. Diğer bağlamsal öğrenme stratejilerinde olduğu gibi, öğretmenin rolü işbirlikli öğrenmeyi kullanırken değişir. Öğretmen bazen bir okutman, bazen bir gözlemci ve bazen bir kolaylaştırıcıdır (Davidson, 1990).

5. Transfer Etme (Transferring): Geleneksel bir sınıfta, öğretmenin birincil rolü olayları ve prosedürleri iletmektir. Öğrencilerin rolleri, olayları ezberlemek ve beceri alıştırmaları ve bazen sözel problemler ile prosedürleri tekrar etmektir. Uygun olay ve prosedürleri hatırlayabilen ve tekrar edebilen öğrenciler, ünite sonu veya yarıyıl sonu sınavından iyi puan almaktadır. Bunun tam tersi olan, yapılandırmacı veya bağlamsal bir sınıfta, öğretmenin rolü ezberden ziyade anlamaya odaklanarak çeşitli öğrenme deneyimleri oluşturmayı kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Bağlamsal öğretmenler,

yukarıda tartışılan stratejileri kullanmaktadır (İlişkilendirme, Tecrübe Etme, Uygulama ve İşbirliği) ve anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmak için çok çeşitli görevler verirler. Beceri ve sözel problemlere ek olarak, öğrencilerin öncelikli anlamalarını ve kavramları anlamalarını derinleştirecek deneyimsel, uygulamalı etkinlikler ve gerçekçi problemler belirler (Crowford, 2001).

Transfer etme, bilgiyi yeni bir bağlamda ya da sınıfta hiç ele alınmamış olan yeni bir durumda kullanmak olarak tanımlanan bir öğretim stratejisidir. Sınıfa öğrencilerin daha önce karşılaşmadığı bir problem veya etkinlik getirilerek öğrencilerin yeni bilgileri bu yeni duruma transfer etmesi beklenmektedir.

Genel olarak anlatılan bu beş basamaktaki özellikler dikkate alınarak ders planı hazırlandığında ortaya bağlamsal öğrenmenin REACT stratejisi ortaya çıkmaktadır. REACT stratejisi özelliklerine göre uygulandığında konuların bağlamsal, anlamlı ve kalıcı öğrenilmesi bakımından etkili sonuçlar ortaya koyabilmektedir.

2.3. Literatürde Yapılan Çalışmalar

2.3.1. Bağlamsal öğrenme ve REACT stratejisi ile ilgili yapılan çalışmalar

Aktaş (2013) Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı konusunda REACT öğretim stratejisini esas alarak bilgisayar destekli olarak yürütülen derslerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklem grubu Trabzon ili Akçaabat ilçesindeki bir devlet okulundaki 6. sınıftaki 63 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak ön-son test olarak kullanılan başarı testi, çalışma yaprakları ve öğrencilerle yapılan mülakatlar kullanılmıştır. Deney grubundaki 10 öğrenci ile yapılan mülakatlarda öğrenciler REACT stratejisinin alışlagelen yöntemle anlatılan derslere göre daha eğlenceli, öğretici ve yararlı olduğunu belirtmişlerdir. Son test başarı testinde deney gruba lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Baltacı (2014) geometrik yer kavramının öğretiminde GeoGebra yazılımının bağlam oluşturmadaki rolünü araştırmıştır. Araştırmanın örneklem grubu Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi 2013-2014 öğretim yılı ilköğretim matematik öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmada yöntem olarak aksiyon (eylem) araştırması yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama araçları, araştırmacı tarafından geliştirilen

çalışma yaprakları, karşılaştırmalı alan notları, gözlemler ve mülakatlardan oluşmaktadır. Çalışmadan elde edilen veriler nitel veri analizi kullanılarak bağlamsal öğrenme yönteminin bir stratejisi olan REACT stratejisine göre analiz edilmiştir. Elde edilen bulgularda GeoGebra yazılımının bağlam oluşturmada bir rol oynadığı sonucuna varılmıştır.

Holland (2008) bağlamsal şekilde matematik öğretiminin öğrencilerin performansına ve öğrenmeye karşı tutumuna etkisini araştırmıştır. Çalışmanın konu kapsamı Cebir 1 konularından oluşmakta olup 2 farklı lisede uygulanmıştır. Çalışmada deney grubuna önce bağlamsal öğrenme yöntemi kullanılırken daha sonra geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise önce geleneksel öğretim yöntemi ile kullanılırken daha sonra bağlamsal öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgularda öğrencilerin akademik başarılarında deney grubu lehine anlamlı fark bulunduğu belirtilmiştir.

Hull ve Young (2006) CORD cebir 1 öğretim programının öğretiminde etkililiğinin geçmişe dönük değerlendirilmesi adlı çalışmada, bağlamsal öğretimin CORD cebir 1 öğretim programı üzerindeki etkililiğini ve öğrencilerin cebir becerilerine etkilerini araştırmıştır. Bu doğrultuda ilk önce mevcut literatüre göre öğretim programı değerlendirilmiştir. Daha sonra öğretim programı uygulanan öğrencilerin önceki bilgileri de göz önünde bulundurularak deneysel bir araştırma yapılmıştır. Ülke genelinde kıyaslama yapıldığında CORD öğretim programına göre eğitim alan öğrencilerin elde ettikleri başarıların ulusal ortalamanın üstünde olduğu belirtilmiştir.

Ingram (2003) REACT stratejisine göre geliştirdiği ders materyallerinin 10. sınıf öğrencilerinin fen dersindeki başarılarına, fen dersine karşı tutumlarına ve inançlarına olan etkisini incelemiştir. Örneklem grubu 10. sınıftaki toplam 91 öğrenciden oluşmaktadır. Yöntem olarak yarı deneysel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak da çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testi, 5'li likert tipi ölçek, anket ve gözlem kullanılmıştır. Elde edilen bulgularda öğrencilerin fen dersine karşı olan tutum ve inançlarında olumlu sonuçlar elde edilirken, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre başarı testinde daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Johnson (2000) CORD' un uygulamalı matematik müfredatının etkililiğini araştırmıştır. Araştırmanın örneklem grubu ülke çapında cebir 1 ve uygulamalı cebir dersi alan toplam 1041 lise öğrencisinden oluşmaktadır. Verilerin analizinden elde edilen bulgularda uygulamalı matematik dersini alan öğrencilerin cebir 1 dersini alan öğrencilere göre daha başarılı olduğu belirtilmiştir.

Kirman (2015) 6. sınıf "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesi kapsamında tasarlanan REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları, kavramsal değişimleri ve fen kavramları ile bağlamları ilişkilendirmeleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada deneysel araştırma yönteminin ön-son test kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak araştırmacının geliştirdiği, Maddenin Yapısı ve Özellikleri Akademik Başarı Testi (MYÖABT), Maddenin Yapısı ve Özellikleri Kavram testi (MYÖKT), Maddenin Yapısı ve Özellikleri Bağlam Testi (MYÖBT) ve mülakatlar kullanılmıştır. MYÖABT çoktan seçmeli, MYÖKT iki aşamalı, MYÖBT açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Mülakatlar deney ve kontrol grubundan 6'şar öğrenci olmak üzere toplam 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçlarının son ve gecikmiş testlerinin analizinden elde edilen bulgularda REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyalinin kontrol grubunda yürütülen etkinliklere göre akademik başarı, kavramsal değişim ve fen kavramları ile bağlamları ilişkilendirme değişkenleri üzerinde daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Lynch ve Harnish (2003) bağlamsal öğrenmenin deneyimsiz öğretmenler tarafından uygulanması adlı proje çalışması gerçekleştirmiştir. Amerika Birleşik Devletleri eğitim bakanlığı tarafından desteklenen ve Georgia Üniversitesi tarafından uygulanan bir projedir. Bu araştırmanın amacı bağlamsal öğrenmenin, uygulamaya, öğretme ve öğrenmeye olan etkisini araştırmaktır. Araştırmaya 8 deneyimsiz öğretmen katılmıştır. Veriler mülakat ve katılımsız gözlemler ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizine göre bağlamsal öğrenme eğitimi almış öğretmenlerin ders anlatımlarının geleneksel yaklaşımlarına göre değiştiği belirtilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenler bağlamsal öğrenmenin öğrenciyi etkinleştirdiğini, öğrencinin dikkatini çektiğini, başarısını arttırdığını ve öğretmenin en iyi yollarından biri olduğunu söylemişlerdir.

Navara (2003) Bağlamsal Matematik Konusunda Öğretmen Eğitimi adlı proje çalışması yapmıştır. Çalışmanın örneklem grubu Brezilyada ki 960 lise matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemi ile ders işleyen öğretmenlere bağlamsal öğrenme yönteminden bahsedilmiştir. Elde edilen bulgularda bağlamsal öğrenme eğitimi alan öğretmenlerin derse hazırlıklarında ve pedagojik bilgilerinde değişim olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin alan bilgilerini geliştirdiği söylenmiştir.

Saka (2011) bağlam temelli, REACT ve BDÖ öğretim yöntemlerinin 10.sınıf öğrencilerinin fizik dersindeki akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Örneklem grubu 10. sınıftaki 159 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma da aksiyon(eylem) araştırması yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak Başarı testi ve mülakat kullanılmıştır. Uygulanan üç farklı öğretim yönteminin de öğrencilerin fizik dersindeki başarılarında olumlu etki meydana getirdiği belirtilmiştir.

Satriani, Emilia ve Gunawan (2012) bağlamsal öğrenmenin İngilizce yazmanın öğretimi üzerindeki etkisini ve bağlamsal öğrenme yaklaşımının avantajlarını araştırmaktadır. Araştırmanın örneklem grubu Bandung'da Junior High Shool'un ikinci sınıftaki öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmada nitel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak, sınıf gözlemleri, mülakat ve öğrencilerin yazdıkları ürünler kullanılmıştır. Öğrencilerin yazdıkları ürünler analiz edilirken Rose (2007) yazma kriterlerinden faydalanılmıştır. Elde edilen bulgularda uygulamanın öğrencilerin yazma becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir. Bağlamsal öğrenmenin faydaları şu şekildedir. (1) öğrencilerin yazma etkinliğine aktif katılımını sağlama, (2) öğrencilerin motivasyonunu arttırma, (3) öğrencilerin yazılarını oluşturmasına yardım etme, (4) öğrencilerin problemleri çözmelerine yardım etme, (5) sınıf içi etkileşimi sağlama, (6) öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayata yansıtmasını sağlama.

Selvianiresa ve Prabawanto (2017) bağlamsal öğrenmenin işbirlikli, bol etkinlikli bir şekilde gerçekleştirildiğinde öğrencilerin içerikleri öğrenme ve becerilerinde etkisini araştırmıştır. Araştırma Kuningan şehrinde bir ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Yöntem olarak yarı deneysel yöntem tercih edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda bağlamsal öğrenmenin, işbirlikli ve bol etkinlikli kullanılmasının öğrencilerin günlük

hayat ile bağlantı kurmada, içeriği daha iyi anlamasında ve becerilerini geliştirmesinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Ültay (2012) Asit ve Bazlar konusunda REACT stratejisine ve 5E modeline göre hazırlanan etkinliklerin Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının anlamalarına, kimyaya yönelik tutum ve deneyimlerine olan etkisini araştırmış, mevcut öğretimle ve birbirleriyle karşılaştırma yapmıştır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak iki aşamalı Asitler ve Bazlar Kavram Testi (ABKT), Kimya Tutum ve Deneyimleri Anketi (KTDA) ve geliştirilen klinik mülakat soruları kullanılmıştır. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra ABKT ve KTDA ön-son test ve geciktirilmiş test şeklinde üç kere uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundan toplam 18 öğrenci ile klinik mülakatlar gerçekleştirilmiştir. ABKT'den elde edilen verilerin bulgularına göre son ve gecikmiş testlerde deney gruplarının kontrol gruplarına göre anlamlı farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Fakat REACT stratejisi ile 5E modeli arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Kavramların daha kalıcı öğrenilmesinde REACT stratejisinin 5E modeline ve mevcut öğretime göre daha etkili olduğunun söylenebileceği belirtilmiştir.

Yiğit (2015) Bağlam Temelli Öğrenme (BTÖ) yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimlerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklem grubu, Ordu İli Gököy İlçesindeki Gököy Fatih Anadolu Lisesi'nin 12. sınıfında öğrenim gören toplam 20 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada ön-son test desenli basit deneysel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak Hidrokarbonlar Kavram Testi (HiKaT) ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. HiKaT' ten elde edilen verilerin bulgularında ön-son test puanları arasında son test lehine anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir. REACT stratejisinin son testte anlamlı derecede bir artışa sebep olduğu söylenmiştir. Kalıcı öğrenmeyi ölçmek için yapılan geciktirilmiş test ile son test arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

2.3.2. Cebir öğrenme alanı ile ilgili yapılan çalışmalar

Akkaya ve Durmuş (2006) araştırmalarında 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmalarının örneklemini, Bolu il merkezinde bulunan 15 ilköğretim okulundan rastgele seçilen üç ilköğretim okulunun 6, 7 ve 8. sınıflarından yine rastgele belirlenen 280 öğrenci olmaktadır. Elde edilen verilere göre, her üç sınıf seviyesinde de “harflerin alfabetik sıralamada olduğu gibi sayısal konum belirttiği” kavram yanlışısı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin harflerin sadece rakamlardan oluşma gerektiği düşüncesi olduğu, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin değişkenleri kullanırken işlemlerin sırasına dikkat etmedikleri ve parantezlerin işlemlerde önemini dikkate almadıkları belirlenmiştir. Sadece 8. sınıf öğrencilerinin bir denklemin diğer tarafında da aynı işlemin yapılabileceği ve harflerin kelimeler için bir etiket olduğu düşüncesinde oldukları söylenmiştir.

Akkaya ve Durmuş (2010) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki olası güçlüklerini ve kavram yanlışlarını belirlemeyi ve cebir öğrenme alanındaki konuları anlamada ve kavram yanlışlarını gidermede etkili olabilecek bir öğretim tasarımı sunmayı amaçlamışlardır. Araştırmada, kontrol gruplu ön test-son test deney modeli kullanılmıştır. Deney grubunda, dersler çalışma yaprakları ile yürütülürken, kontrol grubunda dersler geleneksel yöntem yaklaşımlarına göre yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarını belirlemek için ön son test olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Cebir Testi” uygulanmıştır. Elde edilen bulgularına göre öğrencilerin cebirde harflerin kullanımı anlamada, değişkenlerle ve eşitlik kavramı ile ilgili bir takım kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma yaprakları ile yapılan öğretimin belirlenen kavram yanlışlarını azaltmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu belirtilmiştir.

Aktepe (2012) yapılandırmacı yaklaşımla öğretime uygun çalışma yapraklarıyla öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde cebirsel denklemlerin öğretimindeki öğrenci başarısını araştırmıştır. 12 ders saati boyunca uygulama yapılmıştır. Araştırma sonunda deney grubu lehine anlamlı fark elde edilmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan çalışma yapraklarının öğrenci başarısını arttığı görülmüştür.

Bayar (2007) ilköğretim ikinci kademedeki 7. ve 8. sınıf öğrencilerin I. Dereceden Denklemler konusundaki hatalarını incelemiştir. Elde edilen veriler öğrencilerin denklem çözmeye, değişkenin anlamında ve eşittir işaretinin anlamını kavramada literatüre benzer hatalara sahip oldukları görülmüştür.

Booth ve Koedinger (2008) çalışmalarında, cebirsel eşitlikleri öğrencilerin nasıl doğru çözdüklerini ve kavram yanılgılarını araştırmışlardır. Öğrencilerine eşitlik ve negatif işaretlerini içeren cebirsel yapıları ve problem çözmeye becerilerini değerlendirmek için ön test ve son test uygulanmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda, negatif ya da eşitlik işaretine ilişkin eksik ya da yanlış bilgi sahibi olmanın, cebirsel eşitlikleri çözmeye kullanılan stratejileri yanlış kullanmaya yol açtığı belirtilmiştir.

Dede (2004) araştırmasında, öğrencilerin değişken kavramını anlama düzeylerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma grubunu ilköğretim 8. sınıfta okumakta olan öğrencilerin oluşturmaktadır. Araştırmada, verileri elde etmek için 17 açık uçlu sorudan oluşan bir ölçme aracı ve bazı öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin, değişken kavramının rolünün ve öneminin farkında olmadıkları, değişkenin matematiğin alt dallarındaki temsil yeteneğini bilmedikleri, aritmetik işlem bilgilerinde eksikliklerin olduğu ve değişken kavramıyla işlem yapabilme yetersizliklerinin olduğu belirtilmiştir.

Dede, Yalın ve Argün (2002) araştırmalarında 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklem grubunu, Ankara ilinde özel bir okula giden 120 8. sınıf öğrencisinden oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak 26 sorudan oluşan “Değişken Kavramı Hata ve Yanlış Anlamaları Belirleme Testi” kullanılmıştır. Ayrıca 15 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen verilere göre, öğrencilerin değişken kavramının anlamını bilmedikleri ve bu kavramın ne işe yaradığını anlamadıkları, özellikle de öğrencilerin değişken kavramı yardımıyla genelleme ve soyutlama yapamadıkları görülmüştür.

Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy (2009) öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükleri, yaptıkları ortak hataları ve olası kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklem grubu, Ankara'daki liselerden okul çeşitlerini temsil edecek biçimde rastgele seçilen dört okuldaki toplam 217 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak, Payne & Squibb (1990) tarafından kullanılan testten yararlanarak Türkçeye "Doğrusal Eşitlikler Testi" olarak uyarlanan her biri 28 sorudan ve iki ayrı bölümden oluşan 56 soruluk bir başarı/yanılgı testi kullanılmıştır. Düşük başarı seviyesindeki öğrencilerin yanlışlarının, daha çok yanlış kurallar odaklı, orta ve yüksek başarı seviyesindeki öğrencilerin yanlışlarının ise daha çok aritmetik veya işlemsel olduğu gözlemlenmiştir.

Erdem, Gürbüz (2017) öğrencilerin denklemler konusundaki hata ve kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Bir ildeki 6 farklı ortaokulda öğrenim gören 193 7. sınıf öğrencisiyle yürütülen bu çalışmada veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen Denklem Konusundaki Hata ve Kavram Yanlışlarını Belirleme Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Bu ölçek 15'i çoktan seçmeli ve iki aşamalı, 6'sı ise açık uçlu olmak üzere toplam 21 sorudan oluşmaktadır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, amaçsal örneklem yöntemiyle tespit edilen 11 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Yapılan veri analizleri, öğrencilerin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem konusunda bir kısmı pedagojik kaynaklı olan işlemsel hatalara ve kavram yanlışlarına sahip olduğunu göstermiştir.

Ersoy, Erbaş (2003) Kassel Projesi Cebir Testinde (KaPAT) bir grup Türk öğrencinin başarısını ve öğrenme güçlüklerini araştırmıştır. Araştırmanın örneklem grubu Ankara'da ki bir ilköğretim okulunun 8. sınıfındaki 67'si erkek 32'si kız olmak üzere 99 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak KaPAT kullanılmıştır. KaPAT testi, EM, EP1 ve EP2 testlerinde oluşmaktadır. EM testi işlem ağırlık bir testtir, EP ise eşitlik ve problemler diye adlandırılan testtir. Verilerin analizinden elde edilen bulgularda öğrencilerin KaPAT' deki başarı puan ortalamasının bazı Avrupa ülkelerinin üstünde, Doğu Avrupa ve Uzak Doğu ülkelerinin altında olduğu söylenmiştir. Elde edilen sonuçlarda cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığı belirtilmiştir. Öğrencilerin EM testinde başarı ortalamasının yüksek olduğu, EP1 ve EP2 testlerinden başarı oranlarının düştüğü ve kavram yanlışlarının arttığı dile

getirilmiştir. Öğrencilerin denklemlerdeki eşitliği yanlış anladıkları, değişkenin olduğu işlemleri yapamadığı ve sözel ifadeleri denkleme dökemedikleri belirtilmiştir.

Kaya (2015) bilgisayar yazılımıyla desteklenmiş çoklu temsil temelli öğretimin yedinci sınıf cebir öğretiminde öğrencilerin cebirsel muhakeme becerilerine, cebirsel düşünme düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklem grubu İzmir ili Buca ilçesindeki bir devlet okulundaki 30 deney, 30 kontrol olmak üzere toplam 60 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada ön-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak cebirsel düşünme düzeylerini ölçmek için Chelsea Tanılayıcı Cebir Testi, Cebirsel Muhakeme Değerlendirme Aracı ve Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Chelsea Tanılayıcı Cebir Testi ve matematiğe yönelik tutum ortalama puanlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir.

Kaya (2017) 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki başarı düzeylerini araştırmıştır. Tarama modelinin kullanıldığı bu çalışma da örneklem grubu altıncı sınıf düzeyinde rastgele seçilen toplam 143 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama araçları olarak; literatürde yer alan çalışmalar, ortaokul matematik ders kitapları ile öğretim programında yer verilen ilgili kazanımlar göz önüne alınarak hazırlanan 12 açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracı kullanılmıştır. Betimsel analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin cebir öğrenme alanına (cebirsel ifadeler) yönelik başarı düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Soruların yanı sıra kazanımlara göre elde edilen puan ortalaması da orta düzeyin altında kaldığı fark edilmiştir. “Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar” kazanımında en düşük ortalama değer elde edilmiştir. Benzer şekilde, “bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar” kazanımı için de oldukça düşük puan ortalaması ortaya çıkmıştır.

Kocakaya Baysal (2010) çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin (4-8. sınıf) cebir öğrenme alanında oluşturdukları kavram yanlışlarını ve bu kavram yanlışlarının öğrencilerin öğretim sürecinde hangi sınıflarda oluştuğunu veya sönüğünü araştırmıştır. Pilot uygulamada 156 öğrenciye, ana uygulamada ise 895 öğrenciye uygulanan bu çalışma toplam 1051 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı

olarak cebir testi kullanılmıştır. Daha önce cebirde kavram yanılgısı konusunda yapılan çalışmalar sadece belli bir sınıf seviyesine (6, 7 ve/veya 8) yönelik olduğundan bu çalışma ile bu konuda ki boşluğu doldurmak amaçlanmıştır.

Özarslan (2010) ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken probleme uygun denklemi yazabilme becerilerini, yazdıkları denklemi çözerek sonuca ulaşımlarındaki başarı düzeylerini ve bu problemleri çözerken yaptıkları hataları belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırma tesadüfî örnekleme yöntemiyle seçilen 364 yedinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak cebirsel sözel problemleri içeren problem testi uygulanmıştır. Elde edilen verilerle öğrencilerin cebirsel sözel problemlere uygun denklem kurabilme ve kurdukları denklemi çözebilme başarılarına bakılmış ve yaptıkları hata türlerini belirlemek amacıyla cevap kâğıtları içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları öğrencilerin cebirsel sözel problemlere denklem kurma ve kurdukları denklemi çözme başarılarının düşük olduğunu göstermiştir.

Palabıyık ve Akkuş (2011) örüntü temelli olan ve örüntü temelli olmayan cebir öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme becerilerine ve matematiğe karşı tutumlarına olan etkilerini incelemiştir. Örneklem sayısı 40'tır. Araştırmada nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma ön son test kontrol gruplu yarı deneysel bir araştırmadır. Çalışma, bir devlet okulunun iki yedinci sınıfı ile 2008–2009 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde altı hafta boyunca uygulanmıştır. Öğrencilerin kavramsal cebir başarılarını ölçmek amacıyla Akkuş (2004) tarafından uyarlanan Kavramsal Cebir Testi (KCT), işlemsel cebir başarılarını ölçmek için ise yine Akkuş (2004) tarafından geliştirilen işlemsel cebir testi (İCT) kullanılmıştır. Öğrencilerin matematiğe karşı tutumları ise Aşkar'ın (1986) Matematiğe Karşı Tutum Ölçeğiyle (MKTÖ) belirlenmiştir. Uygulamadan sonra deney grubundan öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen verilere göre grupların KCT puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur, fakat İCT ve MKTÖ puanlarına arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

3. YÖNTEM

Bu araştırmada 7. sınıf cebir öğrenme alanında REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın tasarlanması, araştırma grubu, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, verilerin toplanması, ders materyallerinin geliştirilmesi, uygulama ve verilerin analizinde yapılan işlemler ayrıntılı bir şekilde aktarılmıştır.

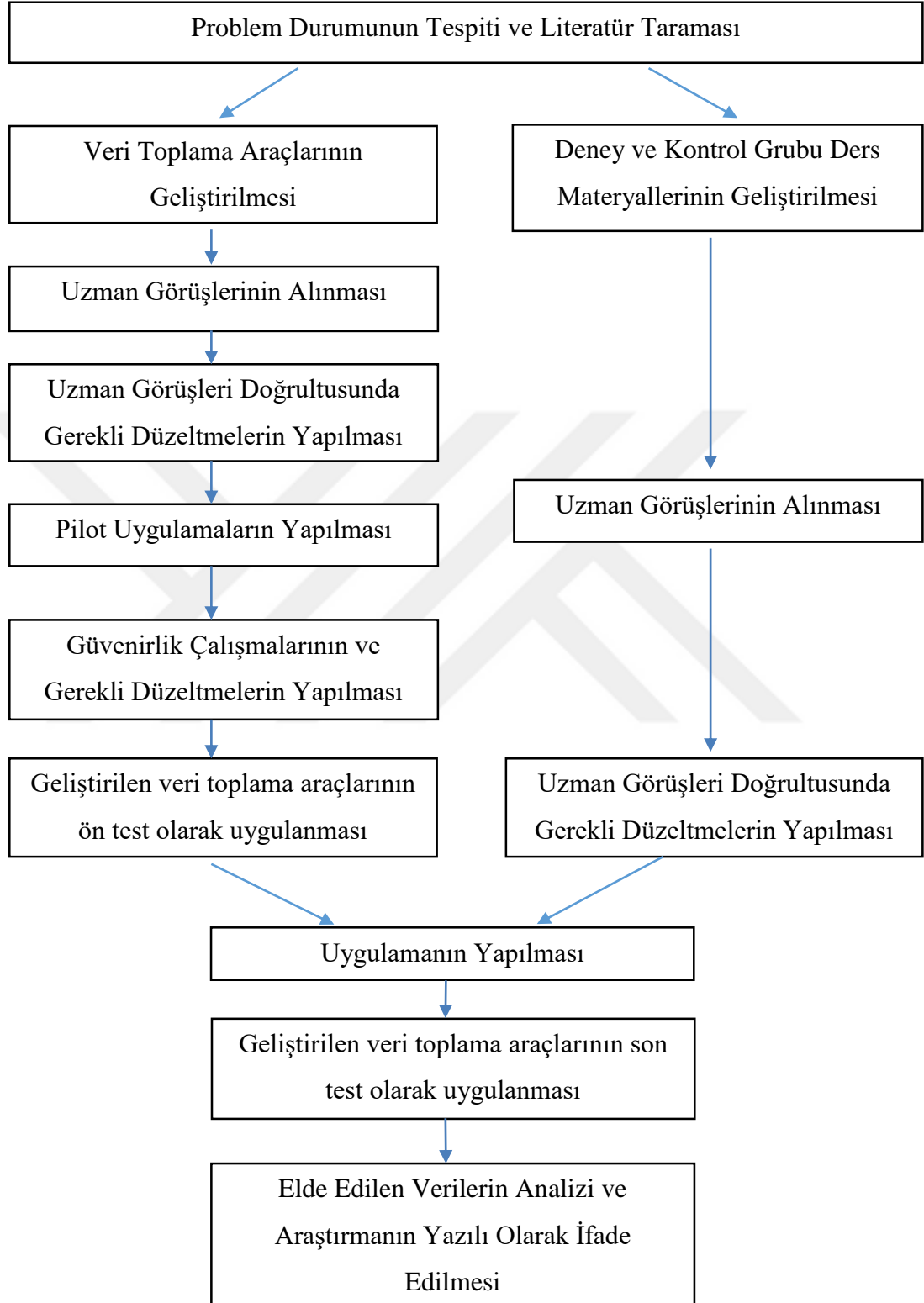
3.1. Araştırmanın Modeli

Deneysel araştırmalarda kullanılan modeller deneme öncesi (basit deneysel), yarı deneysel ve gerçek deneysel (tam deneysel) olmak üzere toplam üç grupta toplanmaktadır. Eğitim araştırmalarında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin belirlenmesi genellikle rastgele yapılamamaktadır. Böyle bir durum oluşmasındaki sebeplerden biri öğrencilerin sınıf içi düzenlerinin bozulmasının istenmemesidir. Bu araştırma yarı deneysel araştırma modeli ve bu modelin ön test – son test kontrol gruplu düzeni ile yürütülmüştür. Araştırmanın bağımlı değişkeni veri toplama aracı ile değerlendirilecek olan öğrenci başarısı, bağımsız değişkeni ise REACT stratejisine göre hazırlanan ders planlarıdır. Dolayısıyla bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin incelenmesi için araştırmanın deneysel araştırma yöntemiyle yürütülmesi öngörülmüştür (Büyüköztürk ve diğ., 2010).

Araştırmanın uygulaması araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı görev yaptığı okulda 7. sınıfların iki şubesinde derse girmektedir ve araştırmacı çalışmayı derslerine girdiği bu şubelerde yürütmüştür. İlk olarak veri toplama aracı olarak geliştirilen kavramsal bilgi testi ve işlemsel bilgi testi ön test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda ön test sonuçlarında şubeler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Rastgele bir şube deney grubu olarak bir şube de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda araştırmacı tarafından REACT stratejisine göre geliştirilen ders materyalleri ile dersler yürütülmüştür.

Kontrol grubunda ise MEB ders kitabına göre hazırlanan ders planları ve MEB ders kitabı ile dersler yürütülmüştür. Uygulama tamamlandıktan sonra kavramsal ve işlemsel bilgi testleri deney ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Son test uygulamasından sonra deney grubundaki öğrencilerin REACT stratejisi ile ilgili görüş ve önerilerini almak için yarı yapılandırılmış mülakat görüşmeleri yapılmıştır. Deney grubundaki alt, orta ve üst düzeyden 4'er öğrenci olmak üzere toplam 12 öğrenci ile mülakat görüşmeleri yapılmıştır. Mülakat görüşmesi yapılacak öğrenciler belirlenirken, öğrencilerin ön- son test değerleri, öğrencilerin gönüllülüğü ve öğrencilerin kendilerini ifade edebilme kabiliyetleri dikkate alınmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen veriler doğrultusunda veriler analiz edilmiş ve yazılı olarak sunulmuştur.

3.2. Araştırmanın Tasarlanması



Şekil 3.1. Araştırmanın Tasarlanmasına Ait Akış Şeması

3.3. Araştırma Grubu

Araştırma grubu 2017-2018 eğitim-öğretim yılı güz (birinci) yarıyılında İstanbul ili Çatalca ilçesi Kestanelik Ortaokulu'nda 7. sınıfta öğrenim gören 44 öğrenciden oluşmaktadır. 7. sınıf şubelerinden biri deney grubu olarak diğeri de kontrol grubu olarak rastlantısal bir şekilde belirlenmiştir. Deney grubu 24 ve kontrol grubu 20 öğrenciden oluşmaktadır.

3.4. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Araştırmanın alt problemlerine cevap bulabilmek için kavramsal bilgi testi, işlemsel bilgi testi ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan faydalanılmıştır. Alt problemleri temsil eden sorular için hangi veri toplama araçlarının geliştirildiği aşağıda tablo şeklinde gösterilmiştir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Araştırma Problemleri İçin Geliştirilen Veri Toplama Araçları

Araştırmanın alt problemlerini temsil eden sorular	Geliştirilen Veri Toplama Araçları
Uygulanan öğretimin öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki kavramsal bilgileri üzerindeki etkisi nasıldır?	Kavramsal Bilgi Testi
Uygulanan öğretimin öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki işlemsel bilgileri üzerindeki etkisi nasıldır?	İşlemsel Bilgi Testi
Uygulanan öğretimin öğrencilerin cebir öğrenme alanı ile ilgili ve REACT stratejisi ile ilgili düşünceleri üzerindeki etkisi nasıldır?	Yarı Yapılandırılmış Mülakat Görüşmeleri

Veri toplama araçlarının geçerlilik çalışmasını yapabilmek için uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşü alınan kişiler; 2 Doç. Dr., 2 Dr. Öğretim Üyesi, 2 Matematik Öğretmeni olmak üzere toplam 6 kişiden oluşmaktadır. Uzman görüşleri doğrultusunda veri toplama araçlarında gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Veri toplama araçları olan, kavramsal ve işlemsel bilgi testinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması pilot uygulama olarak çalışmanın yapıldığı okuldaki 8. sınıflarda gerçekleştirilmiştir. Kavramsal bilgi testinin pilot uygulaması 8. sınıftaki 61 öğrenciye, işlemsel bilgi testinin pilot uygulaması ise 8. sınıftaki 40 öğrenciye uygulanmıştır. Her iki testin madde güçlük indeksleri, ayırt edicilik özellikleri, güvenilirlik katsayıları program

yardımı ile hesaplanarak testlere son halleri verilmiştir. Son halleri uygulamada ön test son test olarak kullanılmıştır.

3.4.1 Kavramsal bilgi testi

Kavramsal bilgi testi, REACT stratejisinin 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavramsal bilgi değişimindeki etkisini ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilen bir testtir. Kavramsal bilgi testi 26 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Kavramsal bilgi testi uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere ön test son test şeklinde uygulanmak için geliştirilmiştir. Kavramsal Bilgi testindeki her bir soru 1 puan değerinde olup, her doğru cevap 1 puan ve her yanlış cevap 0 puan kabul edilerek puanlandırılmıştır. Kavramsal bilgi testindeki sorular Chelsea Tanılayıcı Cebir Testi ve 7. sınıf cebir öğrenme alanına ait kazanımların saatleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Chelsea Tanılayıcı Cebir Testi (Chelsea Diagnostic Algebra Test) 13-15 yaşları arasındaki İngiliz öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerini belirlemek için Concepts in Secondary Mathematics and Science Team (CSMST) (Hart, Brown, Kerslake, Küchemann ve Ruddock, 1985) tarafından geliştirilmiştir. Test, temel cebir düzeyindeki kavramsal bilgileri ölçmek amacıyla tasarlanıp geliştirilmiştir. Chelsea Tanılayıcı Cebir Testi, testi geliştiren araştırmacılar tarafından 6 kategori ve cebiri anlamının 4 seviyesine göre tasarlanmıştır. Kavramsal bilgi testi geliştirilirken bu 6 kategori ve bu 6 kategoriye ait sorular dikkate alınmış ve incelenmiştir. Benzer şekilde cebiri anlamının 4 seviyesine ait soru tipleri de dikkate alınmıştır. Bunların dışında kavramsal bilgi testi geliştirilirken 7. sınıf cebir öğrenme alanındaki kazanımlar ve o kazanımlara ait ders saati dağılımları dikkate alınmıştır. Ders saati olarak fazla zaman ayrılan kazanımlara kavramsal bilgi testinde ağırlık verilmiştir.

Geçerlilik; bulguların araştırılan konuyu ne kadar yansıttığını anlatmak için kullanılan bir terimdir (Çepni, 2009). Başka bir deyişle, ölçülmek istenen şeyin ölçülebilmiş olma derecesidir; ölçülmek istenenin, başka şeylerle karıştırılmadan ölçülebilmesidir şeklinde ifade edilebilir (Karasar, 2015). Soruların istenilen şeyleri ölçüp ölçmediğinin öğrenilmesi için uzman görüşüne başvurulmuştur.

Kavramsal bilgi testi, ilk halinde açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular olmak üzere toplam 32 sorudan oluşmaktaydı. İki sorunun cebir öğrenme alanındaki kavramsal

bilgiyi ölçmediği ve cebir öğrenme alanındaki kazanımlara uygun olmadığı uzman görüşleri tarafından ortak olarak belirtilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda kavramsal bilgi testinin soru sayısı pilot uygulama öncesi 30' a düşürülmüştür. Bazı soruların soru köklerinde değişiklik yapılması gerektiği ve bazı ifadelerin yazım olarak daha uygun ifade edilebileceği uzmanlar tarafından belirtilmiştir. Görüşleri doğrultusunda soru köklerinde ve ifadelerde değişiklikler yapılmıştır.

Güvenirlilik, aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılıktır; ölçülmek istenilen belli bir şeyin sürekli olarak aynı sembolleri almasıdır; aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınmasıdır, tesadüfî yanılardan arınık olmasıdır (Karasar, 2015). Kısaca güvenirlilik, bulguların ne kadar tekrarlanabileceğini açıklamak için kullanılan bir kavramdır (Çepni, 2009). Kavramsal bilgi testinin güvenirlilik çalışması yapılmadan önce bazı düzeltmeler yapılmıştır. Kavramsal bilgi testinin ilk hali açık uçlu ve çoktan seçmeli testler olmak üzere 32 sorudan oluşmaktaydı, geçerlilik çalışması sonucunda KBT' nin soru sayısı 30'a indirilmiştir. Kavramsal bilgi testinin açık uçlu ve çoktan seçmeli soru olmak üzere 30 sorudan oluşan şekli ile TAP programında güvenirlilik çalışmasının yapılması planlanmaktaydı. Kavramsal bilgi testi hakkında uzman görüşü alındığında KBT' nin bu haliyle TAP programında güvenirlilik analizinin yapılamayacağı uzmanlar tarafından belirtilmiştir. TAP programının daha çok çoktan seçmeli sorularda kullanıldığı dile getirilmiştir. Bu görüşler doğrultusunda KBT' deki açık uçlu sorulardan çoktan seçmeli soru haline dönüştürülebilecek olanlar çoktan seçmeli soru formatına çevrilmiştir. Bu formata çevrilme imkânı olmayan soruların ise öncelikle cebir öğrenme alanında hangi kazanımı ölçmeyi hedeflediği dikkate alınmıştır. Bu incelemeler dikkate alınarak çıkarılan sorular yerine yine aynı kazanımları ölçmek için geliştirilen çoktan seçmeli sorular eklenmiştir. Eklenen sorular ve düzenlenen sorular tekrardan uzman görüşüne sunulup dönütler alınmıştır. Bu dönütler doğrultusunda eklenen ve düzenlenen sorularda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzeltmeler doğrultusunda kavramsal bilgi testi 32 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test haline getirilmiştir. Kavramsal bilgi testi son hali ile pilot uygulama olarak 61 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucu kavramsal bilgi testi TAP programında analiz edilmiştir. Elde edilen analizler sonucunda KBT' ne ait sorulardan madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri güvenirlilik analizi açısından uygun

olmayanlarından bazıları testten çıkarılmıştır bazılarının şıklarında değişikliğe gidilmiştir. Bu düzenlemelerin sonunda kavramsal bilgi testi 26 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test olarak geliştirilmiştir. 26 sorudan oluşan KBT' inin güvenilirlik katsayı KR20: 0,866 olarak hesaplanmıştır. Uzmanlar tarafından alınan görüşler ve güvenilirlik çalışmaları doğrultusunda geliştirilen KBT' nin uygulamada kullanılan hali Ek-B de sunulmuştur.

3.4.2. İşlemsel bilgi testi

İşlemsel bilgi testi, REACT stratejisinin 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki işlemsel bilgi değişimlerdeki etkisini ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilen bir testtir. İşlemsel bilgi testi 14 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. İşlemsel bilgi testi uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere ön test son test şeklinde uygulanmak için geliştirilmiştir. İşlemsel bilgi testindeki sorular geliştirilirken Akkuş'un 2004 yılında geliştirdiği işlemsel cebir testi dikkate alınmıştır. İşlemsel cebir testi 10 sorudan oluşan ve soruları yanıtlama süresi 40 dakika olan bir testtir. Testin puanlama ölçeğine göre bir sorudan en yüksek 4 puan en düşük 0 puan alınabilmektedir. Puanlama ölçeği doğrultusunda bu testten alınabilecek en yüksek puan 40, en düşük puan ise 0'dır. İşlemsel cebir testindeki her bir soru dikkatle incelenmiş ve cebirin işlemsel yönünün sorularda nasıl bir şekilde ele alındığına dikkat edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda 7. sınıf cebir öğrenme alanındaki işlemsel bilgi ile ilgili kazanımlar ve kazanımların saatlerinin dağılımı dikkate alınarak 14 açık uçlu sorudan oluşan işlemsel bilgi testi geliştirilmiştir. İşlemsel bilgi testine ait soruların hepsinin açık uçlu soru şeklinde geliştirilerek öğrencilerin işlem adımlarını nasıl uyguladıklarını ve cebir öğrenme alanındaki işlemsel bilgileri soruya nasıl entegre ettiklerini görmek amaçlanmıştır. Böylelikle öğrencilerin sonucu rastlantısal bir şekilde bulması en aza indirilmeye çalışılmıştır. İşlemsel bilgi testinin puanlama ölçeği araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Puanlama ölçeğine göre bir sorudan alınabilecek en yüksek puan 3, en düşük puan ise 0 olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda testin tamamından alınabilecek en yüksek puan 42, en düşük puan ise 0'dır.

İşlemsel bilgi testi, ilk halinde 17 açık uçlu sorudan oluşmaktaydı. İşlemsel bilgi testi uzman görüşüne sunulduğunda uzmanlardan dönütler alınmıştır. Uzmanlar hazırlanan

17 sorudan bazılarının işlemsel bilgiyi ölçmediğini, bazılarının birbiri ile benzer olduğunu farklı bir ayrıntıyı ölçmediğini, bazılarının da öğrenci seviyesinin üzerinde kalabileceğini belirtmiştir. Bu görüşler doğrultusunda aynı kazanımı ölçtüğü, işlemsel teste uygun olmadığı, zorluk seviyesinin yüksek olduğu söylenen sorularda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzeltmeler sonucu işlemsel bilgi testi 14 açık uçlu soruya indirilmiştir. İşlemsel bilgi testi için geliştirilen puanlama ölçeği de benzer şekilde uzman görüşüne sunulmuştur. Görüş ve düşünceler doğrultusunda geliştirilen puanlama ölçeğinin işlemsel bilgi testine uygun olduğu belirtilmiştir.

Puanlayıcıların uyduştukları madde sayısının toplam değerlendirme veya gözlem sayısına olan oranı olarak tanımlanan uyuşma yüzdesi, iki puanlayıcının verdikleri puanların ya da aynı puanlayıcının aynı davranışı iki kez puanlaması durumunda verdiği puanların uyumunun basit yüzdesi olarak kullanılır (Deliceoğlu, 2009; Meyer, 1999). Puanlayıcılar arası değerlendirme sonuçlarının güvenilir sayılabilmesi için uyuşma yüzdesinin %75'in üzerinde olması gerekmektedir. Bu değerin altında bir oran, puanlayıcıların puanlamalarının farklılaştığı şeklinde yorumlanmaktadır. İşlemsel bilgi testinin güvenilirlik çalışması yapılırken puanlayıcılar arası güvenilirlik belirleme tekniklerinden uyuşma yüzdesi kullanılmıştır. Puanlama yapılmadan önce ortak bir cevap anahtarı oluşturulmuştur. Bu cevap anahtarı doğrultusunda ve geliştirilen puanlama ölçeği kullanılarak puanlama yapılmıştır. 14 açık uçlu sorudan oluşan işlemsel bilgi testinin pilot uygulaması 8. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenciye yapılmıştır. Elde edilen veriler puanlayıcılar tarafından incelenmiştir. Puanlayıcılar arası uyuşma yüzdesi %87 olarak belirlenmiştir. % 75 üzerinde uyuşma yüzdesi elde edildiğinden güvenilir olarak kabul edilmiştir. Uzmanlar tarafından alınan görüşler ve güvenilirlik çalışmaları doğrultusunda geliştirilen İBT' nin uygulamada kullanılan hali Ek-C de sunulmuştur.

3.4.3. Yarı yapılandırılmış mülakat

Mülakat, insanların bir konu hakkında ne düşündüklerini ve neden öyle düşündüklerini anlamak için sözlü iletişim şeklinde yapılan görüşmelerdir. İnsanların çeşitli konulardaki düşüncelerini, tutum ve davranışlarını ve bilgilerini anlamanın en uygun yollarından biri onlarla mülakat yapmaktır. Mülakatlar yapılandırılmış (formal), yarı

yapılandırılmış (yarı formal) ve yapılandırılmamış (informal, serbest) olmak üzere üç farklı şekilde gerçekleştirilir (Karasar, 2015; Çepni, 2009):

1. Yapılandırılmış (formal) Mülakatlar: Sorulacak sorular ve cevapları önceden belirlenir ve mülakatı yürüten birey tarafından mülakata katılan bireylere tek tek okunur ve alınan cevaplar kâğıda işlenir.
2. Yarı Yapılandırılmış (yarı-formal) Mülakatlar: Mülakatta soruların sırasını değiştirebilme ve soruları daha ayrıntılı açıklama imkânı verir.
3. Yapılandırılmamış (informal) Mülakatlar: Bu tür mülakat, mülakatçıya çok fazla özgürlük imkânı tanımaktadır. Mülakat, istenilen yöndeki tartışmalarla genişletilebilmektedir. Herhangi bir konuda detaylı veriler elde edilmektedir (Karasar, 2015; Çepni, 2009).

Bu çalışmada yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Öğrenciler ile mülakat görüşmeleri yapılarak öğrencilerin REACT stratejisi ile düşünceleri, alışlagelen öğretim yöntemlerine göre farklılıkları, onlara göre yöntemin faydaları ve zararları hakkında bilgi almak amaçlanmıştır. Bu görüşmeler gerçekleştirilirken de mülakat yöntemlerinden yarı yapılandırılmış yöntem kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış yöntem kullanılarak görüşme esnasında görüşmenin gidişatına göre soruların yerlerinin değiştirilmesi, daha esnek davranılması, anlık sorular yöneltilmesi planlanmıştır. Mülakat görüşmesi 6 sorudan oluşmaktadır. Mülakat görüşmeleri uygulama sonrası deney grubundaki 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Mülakat görüşmesi yapılacak öğrencilerde öncelikle gönüllülük esas alınmıştır. Daha sonra ise uygulanan kavramsal ve işlemsel bilgilerin ön- son test değerlerine bakılmıştır. Bu değerlerden faydalanılarak alt, orta ve üst kategorideki öğrenciler belirlenmiştir. Bu öğrencilerden kendilerini ifade etme kabiliyeti yüksek olan öğrenciler seçilmeye özen gösterilmiştir. Her kategoriden 4 öğrenci seçilmiştir. Belirlenen öğrenciler ile mülakat görüşmeleri yürütülmüştür. Mülakat görüşmeleri ortalama 5 dakika sürmüştür.

Yarı yapılandırılmış mülakat görüşmesine ait sorular hazırlandıktan sonra uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan alınan görüş ve düşüncelere göre mülakat sorularında düzeltmeler yapılmıştır. Hazırlanan mülakat görüşmeleri ile öğrencilerin REACT stratejisi hakkındaki düşünceleri incelenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerle gerçekleştirilen mülakat görüşmelerine ait sorular Ek-D de verilmiştir.

3.5. Rehber Materyallerinin Geliştirilmesi

Araştırmaya başlamadan önce araştırmanın tasarısı yapılmıştır. Araştırmanın tasarısında ilk olarak literatür taraması yapılmış ve öğrenciler tarafından anlaşılmakta en çok zorlanılan konular ve bu konularla ilgili yapılan çalışmalar incelenmiştir. İncelemeler sonucu araştırma konusu olarak 7. sınıf cebir öğrenme alanı seçilmiştir. Öğrencilerin cebir öğrenme alanında çok zorlanmaları ve öğrencilere matematikte en soyut gelen alanlardan biri olması bu öğrenme alanının seçilmesindeki en büyük etkenlerden biridir. Bu çalışmada REACT stratejisine göre geliştirilen rehber materyaller cebir öğrenme alanında uygulanmıştır. Bu bölümde deney grubu için araştırmacı tarafından REACT stratejisine göre geliştirilmiş ders planları aktarılacaktır.

3.5.1. Deney grubunda kullanılan ders materyallerinin ve planlarının geliştirilmesi

Araştırmada deney ve kontrol grubu kullanılmıştır. Deney grubunda cebir öğrenme alanı için REACT stratejisine göre geliştirilen ders materyalleri ve ders planları kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler işlenirken MEB ders kitabından ve araştırmacının MEB ders kitabına göre hazırladığı ders planlarından faydalanılmıştır. Deney grubunda REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları ve ders materyalleri için takip edilen adımlar şu şekildedir:

1. Öncelikle bağlamsal öğrenmenin bir yaklaşımı olan REACT stratejisinin tanıtıldığı, REACT stratejisine ait basamakların ayrıntılı ve örnekli bir şekilde Crawford (2001) tarafından açıklandığı kitap incelenmiştir ve REACT stratejisi hakkında bilgiler edinilmiştir.
2. Ardından REACT stratejisi, bağlam temelli ve bağlamsal öğrenme ile ilgili yapılan akademik çalışmalar incelenmiştir. Yapılan çalışmalarda kullanılan materyallerin neleri temel alarak hazırlandığı ve hangi kaynaklardan faydalandığına dikkat edilmiştir.
3. Bu incelemelerin sonunda kullanılan bazı kaynaklar ön plana çıkmaktadır. Bu kaynaklardan bazıları CORD' un bağlamsal öğrenmeyi temel alarak geliştirdiği matematik ve fen ders kitapları ve Dale PARNELL tarafından yazılan 1995 yılında

yayınlanan bağlamsal öğrenme ile ilgili önemli bilgiler içeren “Why I have to learn this?” adlı kitaptır.

4. İlk olarak Parnell (1995) kaynağı incelenmiştir. Kitapta bağlamsal öğrenme ile ilgili belirtilen temel özellikler ve ayrıntılar not edilmiştir. Bağlamsal öğrenmenin ne olduğu tam olarak özüksendikten sonra bağlamsal öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olan REACT stratejisine geçilmiştir.

5. REACT stratejisine göre hazırlanacak ders materyalleri ve ders planları için ilk olarak Cord Algebra 1: Learning In Context Third Edition adlı 2009 yılında yayınlanan matematik kitabı incelenmiştir. Kitapta araştırmanın konusunu kapsayan kısımlara dikkat edilmiştir. Cebir öğrenme alanı ile ilgili anlatılan konuların nasıl bağlamsal öğrenme ile entegre edildiği ve bilgiler aktarılırken nasıl bir yol izlendiği incelenmiştir. İncelemeler sonunda hazırlanacak ders materyallerinin ve ders planlarının ana hatları belirlenmiştir.

6. Ana hatlar belirlendikten sonra en başta incelenen Crawford’ un (2001) kitabına geri dönmüştür. Geri dönüş yapılarak hazırlanacak ders planlarına ve ders materyallerine REACT stratejisinin nasıl entegre edileceği belirlenmiştir. Bu kısımda Kirman (2015) tarafından hazırlanan ders planlarından, öğretmen kılavuz materyallerinden ve çeşitli yapılan çalışmalardan, internetteki REACT stratejisi ile ilgili bilgilerden faydalanılmıştır. Bu bilgiler doğrultusunda ders planları ve ders materyalleri hazırlanmıştır.

7. Ders planları ve materyalleri hazırlanırken 7. sınıf cebir öğrenme alanına ait kazanımlar incelenmiştir. Kazanımların birbiri ile bağlantılı ve birbirlerinin devamı şeklinde olduğu belirlenmiştir. Bu bağlantıya sahip olan kazanımlar, REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları içinde ortak olarak verilmiştir. Örneğin cebir öğrenme alanındaki bazı kazanımların günlük hayat ile ilişkisi ve tarihçesi aynı yere bağlanıyorsa o kazanımların ders planları REACT stratejisinin beş basamağı boyunca bir arada verilecek şekilde hazırlanmıştır. Böyle yapılmasındaki en büyük sebep REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları ve ders materyallerinde tekrara düşölmek istenilmemesidir.

8. REACT stratejisinin her basamağına ait problemler, etkinlikler geliştirilirken kazanımlara ait ders saatlerine dikkat edilmiştir. Bu aşamadan sonra çeşitli ders

kitapları, kaynaklar, yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Bu incelemelerin sonunda araştırmacı tarafından etkinlikler ve problemler geliştirilmiştir.

9. REACT stratejisinin ilk basamağı olan ilişkilendirme basamağı hazırlanırken, öğrenilecek konu ile öğrencilerin ön bilgilerini ilişkilendirebileceği örnekler ve anlatımlar sunulmaya dikkat edilmiştir. Bu basamakta öğrencilerin bilgileri neden öğrenmesi gerektiği ve günlük hayatta nerelerde karşısına çıkabileceği belirtilmeye çalışılmıştır. Sadece bu bilgiler üzerinde durulmayıp, bilgilerin nasıl ortaya çıktığı, neden çıktığı, kim tarafından bulunduğu kısacası tarihçesi hakkında bilgiler de verilmiştir.

10. REACT stratejisinin ikinci basamağı olan tecrübe etme basamağında ise konuyu öğrenme isteklerini ortaya çıkaracak, onları konuya karşı motive edecek, keşfetmeye yöneltecek manipülatiflere ve problem çözme etkinliklerine yer verilmiştir. Bazı konularda kullanıma uygun olduğu için GeoGebra dinamik geometri yazılımından derslerde faydalanılmıştır. REACT stratejisi özünde yapılandırmacı bir eğitim anlayışına dayanmaktadır. Dolayısıyla öğrencilere bu basamakta verilmek istenen bilgiler hazır bir şekilde verilmeyip, öğrencilerin araştırarak bulmasını ve keşfetmesini sağlayacak etkinlikler hazırlanmıştır. Bu etkinlikler genellikle grup çalışması ile yapılacak şekilde düzenlenmiştir.

11. Uygulama basamağında, öğrencilerin konu ile ilgili keşfettikleri bilgileri uygulama fırsatı yakalayabilecekleri problemler hazırlanmıştır. Bu basamakta ki problemler hazırlanırken REACT stratejisinin temel aldığı özelliklere dikkat edilmiştir. Bu özellikler şu şekildedir: günlük hayat, iş hayatı. REACT stratejisinin asıl amaçları arasında öğretilen bilgilerin günlük hayatta nerelerde karşımıza çıktığının ve hangi meslek dallarında nasıl kullanılacağına belirtilmesi bulunmaktadır. Bu kısımda hazırlanan problemlerde günlük hayat ve iş hayatı problemlerin içine katılmıştır. Problemler bazen bireysel bazen de grup çalışması yapılacak şekilde düzenlenmiştir. Bu basamaktaki problemler ile öğrencilerde ben bunu öğrenmeliyim hissi uyandırılmaya çalışılmıştır.

12. İşbirliği basamağında öğrencilerin grup çalışması şeklinde yapabileceği etkinlikler ve problemler hazırlanmıştır. Hazırlanan bu problemler ve etkinliklerde yine günlük hayat ve meslek hayatı temele alınmıştır. Öğrencilerin grup çalışması şeklinde üzerinde konuşabilecekleri, fikirlerini açıklayabilecekleri, kendi aralarında iletişim

kurabilecekleri ve ortak çözüm yöntemleri geliştirebilecekleri etkinlikler ve problemler geliştirilmiştir.

13. REACT stratejisinin son basamağı olan transfer basamağında, öğrencilerin bireysel çalışabilecekleri problemler ve etkinlikler hazırlanmaya dikkat edilmiştir. Bireysel çalışılacak şekilde hazırlanmasına dikkat edilmesindeki sebep öğrencilerin konu sonunda neleri öğrenip öğrenemediklerini, bilgileri bağlamsal olarak kavrayıp kavramadıklarını, öğrendikleri yeni bilgileri yeni bir durumda uygulayıp uygulayamadıklarının farkına varmasını sağlamaktır. Bu kısımdaki problem çözme etkinlikleri hazırlanırken önceki adımlarda yapılan etkinliklere benzer olmayan, sınıf içinde daha önce hiç karşılaşılmamış şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Bu basamakta yine meslek hayatı ve günlük hayat sorularının içine entegre edilmiştir.

14. Bu adımlar takip edilerek ders planları ve ders materyalleri geliştirilmiştir. REACT stratejisinin basamaklarına ait her ders planı geliştirildikçe iki matematik eğitimcısından ve iki matematik öğretmeninden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda bazı ders planlarının içeriği ders saati süresince yetiştirilemeyeceği için azaltılmış, bazı problemler çıkartılmıştır. Bazıları da öğrenci seviyesine daha uygun olması için düzeltilmiştir. Tüm bu gerekli düzenleme sonunda ders planları ve ders materyalleri son halini almıştır. Son halleri ile araştırmanın uygulamasında kullanılmıştır.

Deney grubu için hazırlanan ders planları ve materyallerinde izlenen bu adımlar dışında bağlamsal öğrenmenin ve REACT stratejisinin özellikleri de dikkate alınmıştır. Bunların bir kısmı Parnell (1995)'in belirttiği bağlamsal öğrenme süreci modelinin içerdiği öğrenmenin dört yönü ve bağlamsal öğrenme hedeflerinin bazı karakteristik özellikleridir.

Bağlamsal öğrenme modelinin dört yönü

- Bilgi Edinme için Öğrenme

Öğrenciler bilgi edinir ve onu gerçek yaşamla ilgili bir durumla ilişkilendirmek ya da birleştirmek için yeterli derecede saklarlar.

- Uygulama için Öğrenme

Öğrenciler, çeşitli gerçek hayat durumları bağlamında öğrendiklerini uygulayarak ve işleyerek, bilgilerin günlük yaşamda nasıl uygulandığına dair bir anlayış kazanmak için gerçek görevleri yerine getirmeye aktif olarak katılmaktadırlar.

- Özümseme için Öğrenme

Öğrenciler, bilgi ve becerileri yeni durumlara etkin bir şekilde uyguladıklarını öğrendikleri içeriğin ve bağlamın yeterince anlaşıldığını gösterir.

- İşbirliği için Öğrenme

Eğitim deneyimi konu-madde disiplinleri yerine problemler ve içerikler etrafında düzenlenir; Öğrenciler bilginin edinilmesini, uygulamasını ve özümsemesini yeni problem çözme durumlarına aktarmayı öğrenirler (Parnell, 1995).

REACT stratejisi için ise Ültay ve Çalık (2011)'ın çalışmasında belirttikleri özellikler dikkate alınmıştır, bu özellikler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Ders Planlarını ve Ders Materyallerinin REACT Stratejisine Uygunluğunu Sağlamak İçin Kullanılan Özellikler

REACT'ın Basamakları	Özellikler
İLİŞKİLENDİRME	<p>Öğrencinin dikkati konuya çekilmiştir</p> <p>Öğrencinin ilgisini çekmek için günlük yaşamdan bağlamlar sunulmuştur ve konu seçilen bağlam dâhilinde öğretilmeye çalışılmıştır.</p> <p>Öğrencilerin ön bilgilerinin farkına varmaları sağlanmıştır.</p> <p>Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgisi yoksa soyut kavramları somut bir şekilde modelleyebilecekleri modeller veya bilgisayar programları kullanılmıştır.</p>
TECRÜBE ETME	<p>Öğrencilerin kendi bilgilerini denemeleri gözlem yapmaları, deneyim kazanmaları ve bilgiyi keşfetmeleri sağlanmıştır.</p>
UYGULAMA	<p>Öğrencilerin öğrendikleri kavramları kullanabilecekleri projeler, problem çözme veya laboratuvar etkinlikleri kullanılmıştır.</p>
İŞ BİRLİĞİ	<p>Öğrencilerin gruplar halinde problem çözme etkinlikleri veya günlük hayattan verilen gerçekçi senaryolar üzerinde çalışmaları sağlanmıştır.</p>
TRANSFER ETME	<p>Öğrenciler sınıfta daha önceden karşılaşmamış oldukları durumlara öğrendikleri yeni bilgileri transfer eder.</p>

1. İlişkilendirme Basamağı: Öğrencilere ilişkilendirme basamağına ait ders materyalleri dağıtılır. Dağıtılan materyal aşağıda verilmiştir (Şekil 3.2). Bu basamakta önce öğrencilere öğrenilecek konunun ne olduğunun ve neyi öğreneceklerinin ön bilgisi ufak bir paragraf halinde verilir. Bu kısa paragraf sınıfta okunduktan sonra konunun günlük hayat ile ilgili örnekleri öğrencilere sunulur fakat bu örneklerin bu konu ile alakasının olup olmadığı söylenmez. Öğrencilere bu örneklerle ilgili sorular yöneltilir ve öğrencilere verilen sorulara cevap bulabilmek için ne yapılması gerektiği, verilerin soruların cebir ve bilinmeyen ile ilgisinin olup olmadığı sorulur. Bu kısma kadar öğrencilerin konuya ilgisini çekme, motivasyon sağlama ve istek uyandırma sağlanır. Bu basamağın en önemli işlevi olan ön bilgilerle ilişkilendirmenin de bir kısmı verilen örneklerle ve öğrencilerden alınan cevaplarla sağlanmış olur.

KONU: CEBİR

Şimdi okuyacağımız parça ile cebiri ve denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini günlük hayatta nerelerde gördüğümüzü öğreneceğiz. Cebirin tarihçesi hakkında bilgi sahibi olacağız. Yeni öğreneceğimiz bilgileri eski bilgilerimizle ilişkilendireceğiz.

CEBİRİN TARİHÇESİ

“Bir otobüs saatte ortalama 90km/h ile gitmektedir. Bu otobüs 450 km lik yolu kaç saatte gider?”

“ Cansu manava gidip 4 kg mandalina almıştır. Manav 4 kg mandalananın fiyatının 12 ? olduğunu söylemiştir. Buna göre Cansu mandalananın kilosunu kaç ? ye almıştır?”

“ Bir inşaat mühendisi 1 metre karelik yer için 0,5 kg lık demir kullanmaktadır. 200 metre karelik bir alan için kaç kg demire ihtiyacı vardır?”

“ Bir kimyager yaptığı 50 litrelik karışımın % 20 sinin sodyum olduğunu fark etmiştir. Karışımındaki sodyum miktarını %10 a indirmek için karışıma kaç litre su eklemelidir?”

gibi çoğaltılabilecek sorulara cevap bulabilmek için ne yapmalıyız?

Bu soruların sizce cebir ile ilgisi var mı? Bilinmeyen kullanmadan sizce bu soruları çözebilir miyiz?

Evet. Matematiğin en önemli konularından biri olan Cebir tam olarak burada karşımıza çıkmaktadır. Cebir, yapı, bağıntı ve nicelik üzerine uğraşan bir matematik dalıdır. Bilinmeyen değerlerin, simge ve harflerle ifade edilerek kurulan denklemlerin bulunması temeline dayanır. Cebir konusu ile yeni yeni karşılaşmaya başlasakta kökenleri eskiye dayanmaktadır. Cebirin kökenleri, bu iki kelime cebirin günümüzde ifade ettikleri ile uyumluluk göstermektedir. Cebir kelimesi “El Kitabü'l Muhtasar fi Hisabî'l Cebir ve'l Mukabele” kitabındaki bir sayfasındaki bir kelimedenden gelmektedir. Bu kitap 8. ve 9. Yüzyılda yaşamış İranlı matematikçi olan El Harezmi tarafından yazılmıştır. Kitabın yazılma tarihi tam bilinmemekle beraber M.S sonra 820 yılında yazıldığı düşünülmektedir. Cebirin kitaptaki anlam karşılığı onarım ve tamamlamaya girmektedir. Kitabında yaptığı işlemler eşitliğin bir tarafındaki ifadeyi eşitliğin diğer tarafına atarak eklemek. Kitabın ismini Türkçe'ye çevirecek olursak Tamamlama ve denkleştirme ile hesaplama kitabı diyebiliriz. Bu kitap denklem ile ilginin modern düşüncenin zihinlerde yer etmesini sağlamıştır. Cebirin amacı sadece bir soruyu çözmek değil tüm somut ve soyut sorunlara çözüm bulabilmektedir. Harezmi'den öncede cebir ile ilgili fikirler ortaya konulmuştur. Harezmi Bağdat'ta yaşıyordu ve o bölgenin cebir üzerinde önemli bir etkisi vardı.

Cebir ile ilgili ilk keşifler M.Ö 2000'li yıllarda Antik Babil de yapılmıştır. Belki şimdiki kullandığımız sembol ve rakamları kullanmıyorlardı fakat uğraştıkları konu cebirdi.



Şekil 3.2. REACT Stratejisine Göre Geliştirilmiş Birinci ve İkinci Kazanıma Ait İlişkilendirme Basamağı

Mezopotamya bilindiği kadarıyla insanların cebir ile uğraşmaya başladığı ilk yerdir. M.S 200 yıllarda ise karşımıza cebir ile uğraşan Yunan Matematikçi Diophantus çıkmaktadır. Bazı kaynaklar cebirin babası olduğunu iddia etmektedir. Hala cebirin babasının Diophantus mı yoksa Harezmi'nin mi olduğu tartışılmaktadır. İkiside cebir ile ilgili farklı şeyler üzerine çalışmıştır. Harezmi denklemleri eşitleme ve sadeleştirme üzerine çalışırken, Diophantus belli problemler üzerinde çalışmalar yapmıştır. Genel olarak ikisinin de cebir konusuna yaptığı katkılar tartışılmayacak şekilde büyüktür.

"Felsefe, her daim gözümüzün önünde duran muhteşem bir kitap olan evrenin içinde satır satır yazılıdır. Ne var ki, yazıldığı dili, kullanılan sembelleri öğrenmeden bu kitabı anlayamayız. Bu kitap matematik diliyle yazılmıştır. Bu dili bilmeyen bir kişi, karanlık bir labirentin içinde amaçsızca dolaşır."

Galileo Galilei

Cebiri derinlemesine incelemeye başladığımızda çoğu şeyi soyutlamaya başlayacağız. Bize evrenin temellerini açıklayan fikirleri anlamlandırmaya çalışacağız. Bu fikirler matematik, fizik, kimya, uzay bilimi, iktisat, mühendislik gibi dallarda da kullanılmaktadır. Evrenin matematik diliyle yazılmış en temel felsefesi ile başlayalım. Fikirleri soyutladıkça fikirlerin başka alanlarla da ilişkili olduğu ortaya çıkmaktadır.

Cebirsel ifadelerin birleşmesi ve aralarında bir eşitlik kurulması sonucunda karşımıza denklemlerde eşitliğin korunması ilkesi çıkmaktadır. Bu durumu günlük hayatımızda da sıkça görüyoruz. Tahterevalli hepimiz daha önce görmüştüzdür ve arkadaşlarımızla tahterevalli de oynamışızdır. Sizce tahterevalli de oynanan oyunun mantığı nedir? Ya da marketlerin veya pazarcıların terazi kullanmasının sebebi nedir? İkisinin de özündeki düşünce aynı mıdır?



Bu konunun sonunda

Cebir ne anlama gelmektedir?

Cebir konusuna neden ihtiyaç duyulmuştur?

Cebir ile ilgili problemleri günlük hayatımızda nerelerde görmekteyiz?

Denklemler kurmak neden önemlidir?

Denklemler kurmamızı gerektiren sorunlarla karşılaşılıyor muyuz?

Denklemlerde eşitlik kullanmamızın sebebi nedir?

Denklemlerde eşitliği korumak neden önemlidir?

gibi sorulara ve konunun başında sorulan sorulara rahatlıkla cevaplar bulacağız.

Şekil 3.2 (Devam). REACT Stratejisine Göre Geliştirilmiş Birinci ve İkinci Kazanıma Ait İlişkilendirme Basamağı

Daha sonra cebirin kökeni, tarihçesi hakkında bilgiler veren paragraflar sınıfta okunur. Bu kısımda da öğrencilerin cebirin kim tarafından bulunduğu, nasıl bulunduğu ve ortaya çıktığına, kimlerin kullandığına, neden kullanıldığına dair sorularına cevap bulması sağlanır. Öğrenciler bu materyalde verilen bilgileri okurken sadece cebir, denklem gibi kavramları öğrenmekle kalmayıp konunun özünü, geçmişini öğrenme ve konu ile ilgili önemli matematikçilerin isimlerini ve çalışmalarını da öğrenme fırsatı yakalamaktadır. Cebir kavramının günlük hayat ilişkisi ve meslek hayat ilişkisi anlatıldıktan sonra denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesine geçiş yapılır. Bu aşamada da günlük hayat örnekleri öğrencilere sunulur ve fikirleri alınır. En sonunda

da öğrencilere bu kazanımları kazandıktan sonra neleri öğrenecekleri belirtilir. Böylelikle ilişkilendirme basamağı tamamlanmış olur.

2. Tecrübe Etme: Bu basamakta öğrencilerin denklem kurmayı ve eşitliğin korunumu ilkesini anlamaları, öğrenmeleri ve keşfetmeleri için derste kullanılacak materyaller dağıtılmıştır. Verilen ders materyalinde öncelikle bu derste ne yapılacağı kısa bir paragraf şeklinde açıklanmıştır. Bu basamak için iki tane etkinlik hazırlanmıştır. Bu etkinlikler aşağıdaki ders materyalinde verilmiştir (Şekil 3.3).

Bu basamakta yapılacak çalışmalar genellikle manipülatiflerden, problem çözme etkinliklerinden ve laboratuvar etkinliklerinden oluşmaktadır. Yapılacak çalışma bireysel ve grup olarak da yürütülebilmektedir. Verilen ders materyalindeki etkinlikler problem çözme etkinlikleri olup ilk etkinlik grup çalışması şeklinde yürütülmüştür. Gruplar çalışması için heterojen gruplar oluşturulmuştur.

Bu kısımda öğreneceğimiz yeni konuyu etkinlikler yaparak öğrenme fırsatı bulacağız. Öğreneceğinizi kendinizin tecrübe edeceği bu bölümde konunun özelliklerinin farkına varmaya çalışacaksınız.

Etkinlik 1 : Bulmaca

Malzemeler

- Soru Kağıtları
- Cevap Kağıtları
- Yapıştırıcı
- Boş A4 kağıdı

Problem Durumu

Öğrencilere öncelikle soru kağıtları, cevap kağıtları ve cevap kağıtlarının yapıştırılacağı boşlukları belirlenmiş bir A4 kağıdı verilir. Öğrenciler 4'er kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilerden soru kağıtların da verilen soruları grup şekline çözmelere istenir. Bulunan ortak cevabın cevap kağıtları içinde hangisi olduğuna karar verilir. Bulunan doğru cevap kağıtları önceden belirlenmiş boşluklara tersi gelecek şekilde yapıştırılır. Her soru doğru çözüldüğünde ve sorulara ait cevap kağıtları doğru yapıştırıldığında bulmaca tamamlanır. Gelin oluşan şekli hep birlikte görelim.

Etkinlik 2: Çözüyorum ve Öğreniyorum

1) Hayatımızı kolaylaştırmak için oluşturduğumuz bazı denklemler mevcuttur. En basitinden arabayla belli bir hızla giderken, belli bir zamanda belli bir miktar yol alırız. Alınan bu yol kolay bir şekilde hesaplanmak için formül haline getirilmiştir. Yol(X), Hız(V) ile Zamanın(t) çarpımına eşittir. Yani

$$X = V \cdot t$$

Şimdi formülden yola çıkarak tabloyu inceleyelim ve aşağıda verilen soruları cevaplandıralım.

Yol(X) km	Hız(V) km/s	Zaman(t)
120	60	2
240	60	4
360	180	2
90	45	
270		3
	30	4

Şekil 3.3. REACT stratejisine göre geliştirilmiş birinci ve ikinci kazanıma ait tecrübe etme basamağı

- a) Tabloda ilk üç sıra tam bir şekilde verilmiştir. Verilen değerlerden yola çıkarak verilen denklemin her durumda geçerli olup olmadığını grup arkadaşlarınızla tartışınız ve sebeplerini açıklayınız.
- b) Tabloda boş bırakılan yerleri verilen denklemden faydalanarak bulunuz.
- c) Herhangi bir aracın aldığı yol yarısına düşerse, hız*zaman değeri nasıl bir değişiklik gösterir? Cevabınızın neden doğru olduğunu açıklayınız.
- d) Hızı sabit olan bir bisikletin yolculuk saati 3 katına çıkarsa, gittiği yolda nasıl bir değişiklik olur? Cevabınızın neden doğru olduğunu açıklayınız.
- 2) Çalışan insanlar çalışmasının karşılığı olarak bir maaş almaktadır. Her çalışanın bir brüt maaşı, net maaşı ve ödediği vergileri vardır. Söylenen bu üç terim arasında aşağıdaki gibi bir ilişki vardır.
- $$\text{Brüt Maaş} = \text{Net Maaş} + \text{Vergiler}$$
- Verilen denkleme göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.
- a) Aylık brüt maaşı 4000 ₺ olan Ali, vergi olarak 1000 ₺ ödemektedir. Buna göre Ali'nin eline geçen net maaşı bulunuz.
- b) Ali'nin ödediği vergide bir değişiklik olmadığı halde net maaşı 1000 ₺ artmıştır. Bu duruma göre Ali'nin brüt maaşında nasıl bir değişiklik olmuştur? Sebebini açıklayınız.
- c) Ali'nin brüt maaşı 500 ₺ azalmıştır fakat net maaşında bir değişiklik olmamıştır. Bu duruma göre Ali'nin ödediği vergide nasıl bir değişiklik olmuştur? Sebebini açıklayınız.

Şekil 3.3 (Devam). REACT stratejisine göre geliştirilmiş birinci ve ikinci kazanıma ait tecrübe etme basamağı

Öğrenciler birinci etkinliğin nasıl yapılacağını açıklayan paragrafı okuduktan sonra etkinlik için gerekli olan malzemeler öğrenci gruplarına verilmiştir. Etkinlikten önce öğrencilere konu ile ilgili bilgi verilmemiştir. Öğrenciler kendi bilgileri ve grup arkadaşlarının bilgileri ile verilen 12 soruyu doğru cevaplamaya çalışmıştır. Araştırmacı bu etkinlik sırasında öğrencilerin çok fazla takıldığı yerlerde öğrencilere yol göstermiş ve ipuçları vermiştir. Etkinlik için öğrencilere 1 ders saati verilmiştir. Bu süre zarfında öğrenciler konu ile bilgileri kendileri öğrenerek ve keşfederek bulmacaları tamamlamışlardır. Bulmacanın sonunda kocaman bir x sembolü oluşmuştur. Etkinlik sonunda öğrencilerin çok zorlandığı soruların çözümleri araştırmacı tarafından anlatılmıştır.

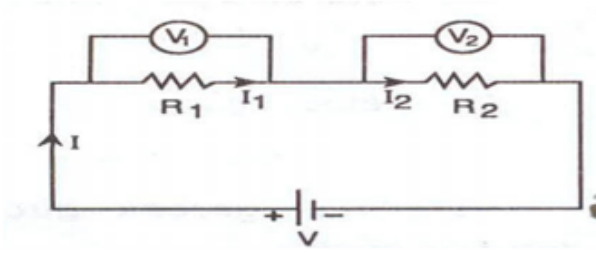
Etkinlik 1 bittikten sonra Etkinlik 2'ye geçilmiştir. Günlük hayatı ve iş hayatını da barındıran Etkinlik 2 problemleri öğrenciler tarafından bireysel olarak cevaplandırılmıştır. Bu etkinlik içinde öğrencilerin uğraşmaları için zaman verilmiştir. Verilen süre zarfında araştırmacı tarafından öğrencilere yol gösterici yardımlarda

bulunulmuştur. Öğrenciler soruları cevaplandırdıktan sonra çözümler tahtada öğrenciler tarafından sunulmuştur. Bu etkinlikler ile öğrenciler konu ile bilgi sahibi olmuşlardır. Öğrenciler kendileri bularak ve keşfederek öğrenmişlerdir. Böylelikle bu basamak sonlandırılmış ve uygulama basamağına geçilmiştir.

3. Uygulama: Bu kısımda amaç, öğrencilere öğrendikleri konular ile günlük hayatta nerelerde karşılaştığını, nerde ve hangi meslek dallarında kullanıldığını göstermek, farkına varmalarını sağlamak ve öğretmektir. Kısacası “Bu konuyu neden öğrenmemiz gerekiyor?” sorusu bu basamakta cevap bulmaktadır. Öğrencilere verilen ders materyalinde bu basamakta ne yapılacağına dair bir paragraf bulunmaktadır. Öncelikle o paragraf okunmuştur. Daha sonra meslek hayatını ve günlük hayatını içeren konu ile ilgili sorulara geçilmiştir. Bu basamakta kullanılan ders materyali aşağıda verilmiştir (Şekil 3.4).

Bu kısma kadar konu ile önceki bilgilerimizi yeni öğrendiğimiz bilgilerle ilişkilendirdik, sonra da öğrendiğimiz yeni bilgileri etkinlikler yaparak, yaşayarak ve keşfederek öğrendik. Peki, neden bu konuyu öğrenmemiz gerektiğine cevap bulabildik mi? İşte bu kısımda da tam olarak bu soruya cevap arayacağız. Nerde karşıma çıkacak, ne işime yarayacak gibi sorulara aşağıda çözeceğimiz 2 sorudan sonra cevap bulmuş olacağız. Gelin neden öğrenmemiz gerektiğini öğrenelim.

Soru 1: Bir elektrik mühendisi, 180 voltluk güç kaynağı ile seri olarak bağlanmış iki direnç bağlamalıdır. Seri bağlı devrelerde dirençlerin voltajları toplamı, güç kaynağına ait voltaj değerine eşittir. Aşağıda seri bağlı bir devre verilmiştir.



$$180 = V_1 + V_2$$

Soruları birbirinden bağımsız cevaplandırınız.

a) V_1 voltajı, V_2 voltajından 20 volt daha fazladır. V_2 voltajına bilinmeyen kullanarak güç kaynağının voltajını cebirsel olarak ifade ediniz.

b) Güç kaynağını 400 volta yükselten elektrik mühendisi, V_2 voltajının V_1 voltajının 3 katı olduğunu söylemiştir. V_1 voltajına bilinmeyen kullanarak güç kaynağının voltajını cebirsel olarak ifade ediniz.

Şekil 3.4. REACT stratejisine göre geliştirilmiş birinci ve ikinci kazanıma ait uygulama basamağı

Dirençlerden geçen voltajların hesaplanması için direnç değeri (R) ile dirençten geçen akım (I) çarpılır.

$$V = I.R$$

- a) R₁ direncinden geçen akım değeri 2 katına çıkarılırsa V₁ değeri nasıl değişir?
- b) V voltajının değeri 4' e bölünürse, I.R değeri nasıl değişir?
- c) Günlük hayatta elektrik devrelerine nerde ihtiyaç vardır? Bu soruların elektrik mühendisliği dışında hangi meslek dalları ile ilişkisi vardır?

Soru 2) Bir çikolata şirketi, çikolataları üretmeden önce 12.000 TL'lik sabit bir maliyet ödemektedir. Bu fiyat bir kere ödenen sabit maliyeti temsil eder. Yaptıkları işin birde değişken maliyetleri vardır. Değişken maliyetler üretim, kargo, pazarlama gibi şeyleri içermektedir. Bir çikolata üretiminde değişken maliyetlerin toplamı 1 TL'dir. Çikolatalar büyük marketlere tanesi 3 TL'den satılmaktadır.

- a) Satılan çikolatalardan 3000 TL gelir elde edildiğine göre, satılan çikolata miktarına x diyerek denklem kurunuz.
- b) Çikolata şirketi bu üretim için toplam 20.000 TL maliyet yaptığına göre, üretilen çikolataya y diyerek denklem kurunuz. y değerini bulunuz.
- c) Üretilen ve satılan çikolatalara x diyerek maliyeti gelirine eşit olan bir denklem kurunuz.
- d) Sorunun meslek dallarından hangileri ile ilişkili olduğunu yazınız.

Şekil 3.4 (Devam). REACT stratejisine göre geliştirilmiş birinci ve ikinci kazanıma ait uygulama basamağı

İlk soru iki aşamadan oluşan bir problemdir. Bu sorunun ilk aşaması denklem kurma ile alakalı olup ikinci aşaması eşitliğin korunumu ilkesi ile ilgilidir. Problem çözülmeden önce sınıf heterojen gruplara ayrılmıştır. Bu şekilde yapılmasındaki sebeplerden biri öğrencilerin konuyu tam olarak bilmemesidir. Grup çalışması ile öğrencilerin birbirlerine yardımcı olmaları, ortak çözüm yolları geliştirmeleri, yaratıcı fikirler ortaya koymaları ve kendi aralarında sosyalleşmeleri beklenmiştir. İlk soru için gruplara belli bir süre verilmiştir. Araştırmacı bu sürede gruplara yol gösterici yardımlarda bulunmuştur. Daha sonra soru öğrenciler tarafından tahtada cevaplandırılmıştır. Araştırmacı tam olarak anlaşılmayan yerleri tekrardan anlatmıştır.

İkinci soruda da benzer yollar izlenmiştir ve fakat bu soruyu öğrenciler bireysel olarak cevaplandırmıştır. İki sorunun da en son kısmı meslek hayatı ile ilgilidir. Soruların bu kısmına bu basamakta ayrı bir önem verilmiştir. Öğrencilere öğretilen konunun meslek hayatı ile ilişkili olduğu fark ettirilmiştir.

Öğrenciler tecrübe etme basamağındaki bilgileri bu basamakta uygulama fırsatı bulmuş ve meslek hayatları ile ilişkilendirmiştir. Öğrencilerde ben bunu öğrenmeliyim hissi oluşturulmuştur. Böylelikle bu basamağın amacı yerine getirilmiş ve bir sonraki basamak olan iş birliği basamağına geçilmiştir.

4. İşbirliği: Bu stratejinin en önemli yanlarından biri günlük hayatı ve meslek hayatını temel almasıdır. Her basamakta bu iki önemli noktaya değinilmeye ve fark ettirmeye çalışılmıştır. Bu basamakta da aynısı geçerlidir. Bu basamağı kadar olan basamaklarda yapılan etkinliklerde ve hazırlanan ders planlarında öğrenciler hem bireysel olarak hem de grup çalışması şeklinde çalışma fırsatı yakalamışlardır. İşbirliği basamağı grup çalışmasının muhakkak olması gereken basamaktır. Ama “Sadece işbirliği basamağında grup çalışması olması gerekiyor diğer basamaklar bireysel olmalı.” gibi bir algı oluşmamalıdır. Bu basamaktaki amaç öğrencilerin grup çalışmasına alışmasını, grup arkadaşları ile iletişim içinde olmasını, düşüncelerini ve fikirlerini çekinmeden söyleyebilmesini sağlamaktır. Gruptaki herkesin bireysel çalışmasının grubu başarıya, sonuca ulaştıracağına, gruptaki herkesin katkıda bulunması gerektiğinin fark ettirilmesi de bu basamağın amaçlarından biridir. İşbirliği basamağında kullanılan ders materyali aşağıda verilmiştir (Şekil 3.5).

Daha önceki etkinlikler ile öğrendiğimiz konuyu önceki bilgilerimizle ilişkilendirdik. Öğrendiğimiz yeni bilgileri keşfettik ve uyguladık. Öğrendiğimiz konunun hangi meslek dalları ile ilişkili olduğunu da konuştuk. Şimdi ki etkinliğimiz için öncelikle dörtlü gruplara ayrılalım. Aşağıda verilen soruları grup arkadaşlarınızla 20 dk tartışıp, düşüncelerinizi verilen kâğıda yazınız. Sonrasında sınıf olarak sorular üzerinde tartışacağız.

Soru 1) Sizce yapılan mimari eserlerin(köprü, bina, müze vb.), yaşadığımız evlerin yapımında, ya da kullandığımız yollar ve köprüler inşa edilirken cebirsel ifadeye, denklem kurmaya, denklemlerde eşitliği korumaya ihtiyaç duyulmuş mudur? Neden?

Soru 2) Babası Gökay'a haftalık harçlık olarak 100 TL vermektedir. Gökay harçlığının bir kısmı ile marketten alışveriş yapmıştır. Daha sonra elinde kalan parasının bir kısmını da kırtasiye ihtiyaçlarına harcamıştır. Kalan parasının 4 katının 20 TL fazlasının haftalık harçlığına eşit olduğunu fark etmiştir.

- Bu bilgilerden yola çıkarak Gökay'ın harçlığından kalan parayı bulabilir miyiz? Bulabilirsek nasıl bulabiliriz? Denklem konusunu düşünerek cevaplandırınız.
- Gökay'ın harcadığı para miktarını bulabilir miyiz? Neden?
- Gökay'ın markete veya kırtasiyeye ödediği paranın kaç TL olduğunu bulabilir miyiz? Neden?

Şekil 3.5. REACT stratejisine göre geliştirilmiş birinci ve ikinci kazanıma ait işbirliği basamağı

İşbirliği basamağına ait sorular çözülmenden önce bu basamakta yapılacak işlemleri anlatan paragraf sınıfta okunmuştur. Daha sonra öğrenciler heterojen gruplara ayrılmıştır. Verilen ilk soru konunun günlük hayat ile ilişkisini içeren bir sorudur. Bu soruda öğrencilerin düşüncelerini sözel olarak ifade etmesi beklenmiştir. Bu sorunun gruptaki iletişimi artıracığı düşünülmüştür.

İkinci soru ise öğrencileri konu üzerinde düşünmeye yönelten, düşüncelerini ifade ederken sorunun çözümünü de işleme dökmeyi sağlayan bir sorudur. Soruların cevapları her bir gruptan ayrı ayrı alınmış ve sınıf olarak cevaplar üzerinde tartışılmıştır. Bu sorularla grup içi tartışma, bilgi alış veriş sağlanmıştır. Öğrenciler bu basamakla grup olarak çalışmanın ne demek olduğunu daha iyi anlamışlardır.

5. Transfer Etme: Bu basamakta öğrencilere sınıf ortamında daha önce karşılaşmadıkları, meslek hayatı örneği içeren bir problem sunulmuştur. Öğrencilerin bu problem ile öğrendiği yeni bilgileri aşına olmadığı bir duruma transfer etmesi beklenmiştir. Transfer etme basamağında kullanılan ders materyali aşağıda verilmiştir (Şekil 3.6).

Bu kısımda yapacağımız etkinlikle öğrendiğiniz konuyu ilk defa göreceğiniz aşağıdaki soru tipinde uygulamaya çalışacaksınız. Bu çalışmada herkes bireysel olarak hareket edecektir. Sorularla 20 dk boyunca uğraştıktan sonra sınıfça soruları cevaplandıracağız.

Bir inşaat şirketinde üst düzey yöneticisin ve alınan malzemelerin, yapılan işlerin işçilik ve makine kullanım maliyetlerini hesaplıyorsun. 40 kg çimento yüklemek ve kullanmak 1 saat sürmektedir ve 40 kg çimentonun 1 saatteki maliyeti 40 ₺ dir. Çimento yükleyen kişi saati 80 ₺ ye çalışmaktadır ve çimento yüklenirken ve boşaltılırken kullanılan makinelere bir seferliğine 300 ₺ ödenmektedir.

a) Çalışan kişiye ve kullanılan makinalara t saat için ödenecek miktar için denklem kurunuz.

b) t saat için çimento yüklem ve kullanma maliyetini gösteren denklemi kurunuz.

c) t saatteki çimento işleminin toplam maliyetini hesaplamak için bir denklem kurunuz.

d) Toplam maliyet denklemindeki makine parası 150 ₺ azaltılırsa toplam maliyet nasıl değişir?

e) Toplam maliyet denklemindeki t değeri 2 artırılırsa toplam maliyet nasıl değişir?

f) Şirket 5 saatlik çimento işleminin toplam maliyetinin en çok 1000 ₺ olabileceğini belirtmiştir. Verilen bilgilere göre şirket çimento işlemini gerçekleştirebilir mi?

Şekil 3.6. REACT stratejisine göre geliştirilmiş birinci ve ikinci kazanıma ait transfer etme basamağı

Bu basamaktaki problemin öğrenciler tarafından bireysel olarak cevaplanması istenmiştir. Böyle istenmesindeki sebep öğrencilerin kendi gelişimlerini görebilmelerini sağlamak, yeni durumlara karşı nasıl çözümler üretebildiklerini ve bilgilerini bağlamsal olarak yeni duruma nasıl aktardıklarını görmektir. Sorulan problem altı tane alt problemden oluşmaktadır. Transfer etme basamağındaki sorular öğrencilere genellikle zor gibi görünebildikleri için sadece bir ana problem sorulmuştur. Öğrencilere problem ile uğraşmaları için yeterli süre verilmiştir. Verilen süreden sonra soruların cevapları sınıf ortamında tartışılmış ve doğru cevapları öğrenciler tarafından tahta da gösterilmiştir. Anlaşılmayan yerler araştırmacı tarafından tekrar anlatılmıştır.

Bu problem ile transfer etme basamağının amacı olan “öğrenilen bilgileri yeni bir duruma aktarma” tamamlanmıştır. Böylelikle 7. sınıf cebir öğrenme alanının ilk iki kazanımına ait ders planları sonlandırılmıştır.

3.5.2. Kontrol grubunda kullanılan ders materyalleri ve ders planları

Kontrol grubundaki derslerde araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmacı kontrol grubundaki derslerde MEB ders kitabını ve kendi hazırladığı ders planlarını kullanmıştır. Kontrol grubunda anlatılan derslerde de cebir öğrenme alanına ait kazanımlara, kazanımların sıralanışlarına ve kazanımlara ayrılan saatlere dikkat edilmiştir. Araştırmacı kontrol grubuna MEB ders kitabına göre uygulayabileceği ders planları hazırlamıştır. MEB ders kitabı ve hazırladığı ders planlarını kullanarak kontrol grubundaki dersleri yürütmüştür. Kontrol grubundaki derslerde, konu başında araştırmacı öğrencilere konu ile ilgili bilgileri vermiştir. Verilen bilgiler üzerine konu ile ilgili MEB ders kitabından ve hazırlanan ders planlarından örnekler çözülmüştür. Sınıfta problemler kimi zaman öğrenciler tarafından kimi zaman da araştırmacı tarafından çözülmüştür.

3.6. Uygulama

Bu araştırma 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılında İstanbul ilinin Çatalca ilçesinde yer alan Kestanelik Ortaokulu'nda ki 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. REACT stratejisine göre hazırlanan ders planlarının uygulandığı deney grubu 24 öğrenciden, MEB ders kitabının ve ders kitabına göre hazırlanan ders planlarının uygulandığı kontrol grubu 20 öğrenciden oluşmak üzere, araştırmanın örneklem grubu toplam 44 öğrenciden oluşmaktadır.

Deney ve kontrol grubunda uygulanacak derslere başlanmadan önce öğrencilere KBT ve İBT ön test olarak uygulanmıştır. KBT ve İBT birer ders saati olmak üzere toplam 2 ders saatinde uygulanmıştır. Ön test uygulaması yapıldıktan sonra grupların ön testleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Deney ve kontrol grubu rastgele olarak seçilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Deney grubunda REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları ile dersler işlenirken, kontrol grubunda ders kitabına göre hazırlanan ders planları ve ders

kitabı ile dersler işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan ders planlarında kazanımlara ayrılan ders saatleri dikkate alınmıştır. Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de 25 ders saati yani 5 hafta boyunca ders planlarının uygulaması yapılmıştır. Ders planlarının uygulaması bittikten sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilere KBT ve İBT' nin son test uygulaması yapılmıştır. Son test uygulaması da KBT ve İBT birer ders saati olmak üzere toplam 2 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta da ders planlarının uygulanması 25 ders saati, ön ve son testlerin uygulanması 4 ders saati olmak üzere toplam 29 ders saatinde uygulama süreci tamamlanmıştır. Uygulama süreci tamamlandıktan sonra KBT ve İBT' inden aldıkları sonuçlara göre alt, orta ve üst gruptaki öğrenciler belirlenmiştir. Gönüllülük esasına göre 4 alt grupta, 4 orta grupta ve 4 üst grupta bulunan öğrenci olmak üzere deney grubundaki toplam 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat görüşmesi yapılmıştır. Gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakat ile deney grubundaki öğrencilerin REACT stratejisi hakkında düşünceleri, fikirleri alınmıştır. Mülakat yapılan öğrenciler ile ortalama 5 dakika görüşülmüştür. Elde edilen veriler nitel veri olarak araştırmada kullanılmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin toplanılmasında KBT, İBT ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan yararlanılmıştır. Bu bölümde veri toplama araçlarından elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği aktarılmıştır.

3.7.1. Kavramsal bilgi testinden elde edilen verilerin analizi

KBT, 26 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Sorularda 4 seçenek yer almaktadır ve her sorunun 1 doğru cevabı bulunmaktadır. Bu testteki soruların hepsi 1 puan değerindedir. KBT okunurken her doğru cevap için 1 puan, her yanlış ve boş cevap için 0 puan verilmiştir. Testteki yanlış sayısı doğru sayısını etkilememiştir. Bu puanlandırmaya göre bu testte alınabilecek en yüksek puan 26 ve en düşük puan 0 olarak belirlenmiştir.

Çok küçük örneklem için ve verinin parametrik tekniklerin varsayımlarına uygun olmadığı durumlarda parametrik olmayan teknikler daha kullanışlıdır (Demirgil, 2010). Araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları az olduğu için

normallik varsayımı aranmadan parametrik olmayan (nonparametrik) test uygulanması uygun görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının kavramsal bilgi testine ait ön test – son test değerleri SPSS 18 paket programı ile analiz edilmiştir. Ön test-son test değerlerini karşılaştırmak için bağımlı gruplarda parametrik olmayan Wilcoxon testi ve bağımsız gruplarda parametrik olmayan Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

3.7.2. İşlemsel bilgi testinden elde edilen verilerin analizi

İBT, 14 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu testteki sorular açık uçlu sorulardan oluştuğu için puanlama ölçeği geliştirilmiştir. Geliştirilen puanlama ölçeği için uzman görüşü alınmıştır. Puanlama ölçeğine göre her bir sorudan alınabilecek en yüksek puan 3, en düşük puan ise 0'dır. Dolayısıyla bu testten alınabilecek en yüksek puan 42, en düşük puan 0 olarak belirlenmiştir. Bu test için kullanılan puanlama ölçeği aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.3. İşlemsel Bilgi Testi Puanlandırma Ölçeği

3 PUAN	Soru tam olarak çözüldüyse
2 PUAN	Sorunun en az iki adımını doğru ve sonuç yanlış ise
1 PUAN	Sorunun başlangıcı veya ilk işlemi doğru yapıldı ise
0 PUAN	Hiçbir işlem yapılmadıysa yani soru boş ise veya hiçbir doğru işlem yoksa

KBT' inde olduğu gibi deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları az olduğu için normallik varsayımı aranmadan parametrik olmayan (nonparametrik) test uygulanması uygun görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının işlemsel bilgi testine ait ön test – son test değerleri SPSS 18 paket programı ile analiz edilmiştir. Ön test-son test değerlerini karşılaştırmak için bağımlı gruplarda parametrik olmayan Wilcoxon testi ve bağımsız gruplarda parametrik olmayan Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

3.7.3. Yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen verilerin analizi

Yarı yapılandırılmış mülakatlar, öğrencilerin REACT stratejisi hakkındaki düşüncelerini, görüşlerini daha detaylı ve derinlemesine incelemek amacıyla

gerçekleştirilmiştir. Deney grubundan gönüllülük esasına göre belirlenen 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Elde edilen veriler incelenerek içerik analizi yapılmıştır ve bulgular araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde ortaokul 7. sınıfta bulunan cebir öğrenme alanına ait eşitlik ve denklem ile doğrusal denklemler konuları için REACT stratejisine ve ders kitabına göre hazırlanan ders planlarının öğrencilerin kavramsal bilgileri, işlemsel bilgileri üzerindeki etkisinin incelenmesi için yapılan araştırmaya ait verilerden elde edilen bulgular sunulmuştur. Ayrıca konuyu bağlamsal öğrenmenin sözel olarak etkisini ortaya koymaya yönelik olarak yapılan öğrenci mülakatlarından elde edilen bulgularda bu bölümde yer almaktadır.

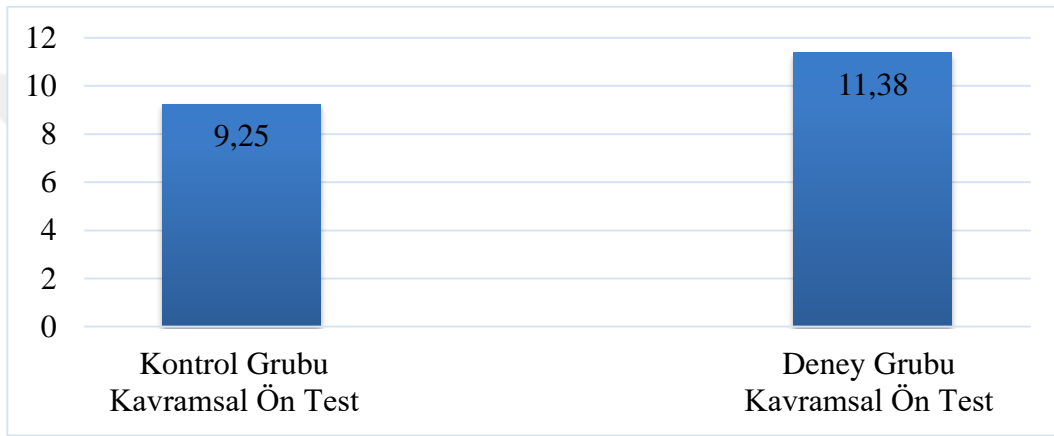
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi “Ders kitabı ve ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrenciler ile REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan kavramsal bilgi testinin ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklindedir. Birinci alt problemi cevaplandırabilmek için, ders kitabına göre ders gören kontrol grubundaki öğrenciler ile REACT stratejisi ile ders gören deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testine ait ön test- son test değerlerine bakılmıştır. Kontrol ve deney grubuna ait öğrenci sayıları 30’dan az olduğu için normallik testi yapılmadan parametrik olmayan (nonparametric) test uygulanmıştır. Kontrol ve deney grubuna ait kavramsal bilgi testi ön test- son test değerlerine bağımsız gruplarda Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Kavramsal bilgi testi ön test değerlerine göre yapılan bağımsız gruplarda Mann-Whitney U testinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi ön test değerleri arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($U=159,00$, $p= 0,055 > 0,05$).

Kontrol ve deney grubuna ait kavramsal bilgi testi ön test değerlerine ait sonuçlardan yola çıkılarak kontrol ve deney grubunun uygulama yapılmadan önce, cebir öğrenme alanına ait kavramsal bilgileri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilebilir. Kontrol

ve deney grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait ön bilgilerinin kavramsal olarak aynı düzeyde olduğu söylenebilir. Cebir öğrenme alanı ile ilk olarak 6.sınıfta karşılaşmaktadır. 6. sınıfta cebirin temel kavramsal bilgileri öğrencilere aktarılmaktadır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi ön test değerleri arasında fark çıkmamasının sebepleri arasında 6.sınıfta temel bilgileri öğrenmelerinin etkisinin olduğu söylenebilir.

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi ön testinden aldıkları puanların ortalamaları grafik halinde Şekil 4.1’de aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Kontrol ve Deney Grubunun Kavramsal Bilgi Testi Ön Test Değerleri Ortalaması

Şekil 4.1 incelendiğinde kontrol ve deney grubunun kavramsal bilgi testi ön test değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney grubuna ait kavramsal bilgi testi ön test değerleri ortalaması 11,38 iken, kontrol grubuna ait kavramsal bilgi testi ön test değerleri ortalaması 9,25’tir. Elde edilen ortalama verileri de kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait ön bilgilerinin kavramsal bilgi yönünden aynı düzeyde olduğunu destekler niteliktedir.

Kavramsal bilgi testi son test değerlerine göre yapılan bağımsız gruplarda Mann Whitney U testinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin Kavramsal Bilgi Testi Son Test Değerlerine Ait Bağımsız Gruplarda Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Son Test	Kontrol	20	17,90	358,00	148,00	0,030
	Deney	24	26,33	632,00		

Tablo 4.1'deki bağımsız gruplarda Mann-Whitney U testi sonuçları incelendiğinde kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi son test değerleri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmektedir ($U=148,00$, $p < 0,05$). Kontrol ve deney grubuna ait kavramsal bilgi testi son test değerlerine ait sonuçlardan yola çıkılarak kontrol ve deney grubunun uygulama yapıldıktan sonra, cebir öğrenme alanına ait kavramsal bilgileri arasında anlamlı bir fark olduğu belirtilebilir. Uygulama yapıldıktan sonra deney grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait kavramsal bilgilerinin, kontrol grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait kavramsal bilgilerine göre daha üst düzeyde olduğu söylenebilir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bağlamsal öğrenmeyi temel alan öğretim tasarımlarının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını vurgulanmaktadır (Choi ve Johnson, 2005; Demircioğlu ve diğ., 2009; Kutu ve Sözbilir, 2011; O'Connor ve Hayden, 2008; Potter ve Overton, 2006; Ramsden, 1997).

REACT beş basamaktan oluşan bir öğretim stratejisidir. Her bir basamağında da bağlamsal öğrenmeyi ve günlük hayatı temel almaktadır. Bu durumun da deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi yönünden kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek başarı elde etmesindeki sebepler arasında olduğu söylenebilir. Çünkü günlük hayatın bir parçası olan bağlamlar ve içerisinde bulunduğu örnek olaylar öğrenci dikkatini derse çekmektedir ve öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemektedir (Potter ve Overton, 2006).

Kavramsal bilgi testi son test değerlerinde deney grubu lehine göre anlamlı farklılık elde edilmiştir. REACT stratejisi öğretilen kavramların nasıl ortaya çıktığını, neden kullanıldığını ya da neden öyle olması gerektiğini de açıklayan bir yöntemdir. Bu da öğrencilerin öğrenilecek olan kavramlara karşı ilgisinin artmasına ve anlamlı öğrenmesine yardımcı olabilmektedir. Öğrenilen bilgiler anlam kazandıkça kavramsal bilgi olarak daha anlamlı öğrenilebilmektedir. REACT stratejisi kavramlar ile

bağlamlar arası ilişkileri ortaya çıkararak kavramsal değişim sürecini olumlu yönde ilerletir (Navarra, 2006).

Yeni öğrenilecek olan bir bilginin öğrenci tarafından araştırılarak, keşfedilerek ve uygulanarak öğrenilmesi çoğu zaman daha etkili olabilmektedir. REACT stratejisi ile öğrenciler kendileri bilgileri keşfederek uygulama fırsatı yakalayabilmektedir. Alışlagelen öğretim yaklaşımına göre ders işlenirken bu durum pek gerçekleşmemektedir. Kavramsal bilgi testi son testinde fark çıkmasındaki sebeplerden birinin de bu olduğu söylenebilir. REACT stratejisine göre tecrübe etme ve uygulama basamağına ait ders planları hazırlanırken kavramsal bilginin iyi öğrenilmesini sağlayacak etkinlikler ve problemler kullanılmıştır. Bu basamaklardaki etkinliklerin ve problemlerin deney grubundaki öğrencileri heyecanlandığı, derse daha çok motive ettiği ve kavramsal yönden konuyu daha etkili öğrenmesini sağladığı belirtilebilir.

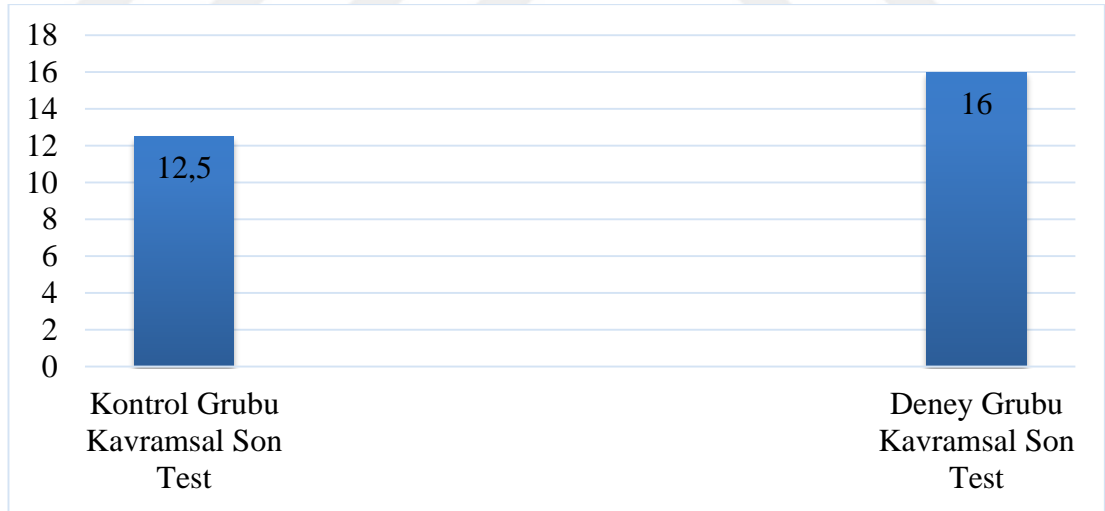
REACT stratejisinin bir basamağı da işbirliğidir. Bu basamakta grup çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Sadece bu basamakta olmayıp bazen diğer basamaklarda da grup çalışması gerçekleştirilebilmektedir. Grup çalışması da öğrencilerin öğretmenlerine sormaya çekindiği bilgileri grup arkadaşlarına sorarak öğrenmesine, yaptığı hataları, yanlışları ve kavram yanlışlarını grup arkadaşlarından görerek fark etmesine imkân tanıyabilmektedir. Bu da başlangıçta yapılan yanlışların düzeltilmesine ve doğrusunun öğrenilmesine yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin ön testte benzer düşüncelere sahip olmalarına rağmen deney grubunda yürütülen REACT stratejisinin kontrol grubunda yürütülen ders planlarına göre alternatif kavramaların yerini bilimsel bilgilerin aldığı kavramsal değişim süreci üzerinde hem daha etkili hem de daha kalıcı olduğunun bir göstergesi olabilir (Kirman, 2015). Zira yapılan çalışmalar REACT stratejisinin alternatif kavramaları bilimsel bilgilerle dönüştürme süreci olan kavramsal değişim üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Hull, 1999; Sevinç, 2015; Ültay, 2012a; Ültay, 2012b; Ültay, 2014).

Literatürde bağlamsal öğrenme yaklaşımının REACT stratejisine göre işlenen derslerin öğrencilerin günlük yaşamla öğrenilen kavram arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olduğunu gösteren çalışmalar da bu sonucu desteklemektedir (Gilbert ve diğ.,

2011; Karşlı ve Yiğit, 2015). REACT stratejisi yapılandırmacılığı temele alan bir öğretim stratejisidir. Dolayısıyla bu yöntemde öğrenci merkezdedir. Öğrencinin merkezde olması öğrencilerin derse daha aktif katılımını artırabilmektedir. Ayrıca öğretmenler sınıflarında REACT stratejisini kullandıklarında, bütün öğrencilerin öğrenebilecekleri bir öğrenme ortamı yaratmış ve derse katılımın artması sağlamış olabilir (Karşlı ve Yiğit, 2015; Navarra, 2006). Nitekim literatürde de REACT stratejisine göre işlenen derslerin pozitif öğrenme ortamının oluşturulmasında (Crawford 2001; Karşlı ve Kara Patan, 2016; Karşlı ve Yiğit, 2015) etkili olduğu belirtilmiştir.

Sonuç olarak uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi yönünden kontrol grubundaki öğrencilere göre daha donanımlı olduğu dile getirebilir. Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre kavramsal bilgi testi son testinde daha başarılı olduğu belirtilebilir.

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi son testinden aldıkları puanların ortalamaları grafik halinde Şekil 4.2’de aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Kontrol ve Deney Grubunun Kavramsal Bilgi Testi Son Test Değerleri Ortalaması

Şekil 4.2 incelendiğinde kontrol ve deney grubunun kavramsal bilgi testi son test değerleri ortalamaları arasında sayısal yönden fark olduğu görülmektedir. Deney grubuna ait kavramsal bilgi testi son test değerleri ortalaması 16 iken, kontrol grubuna ait kavramsal bilgi testi son test değerleri ortalaması 12,5’tir. Elde edilen ortalama

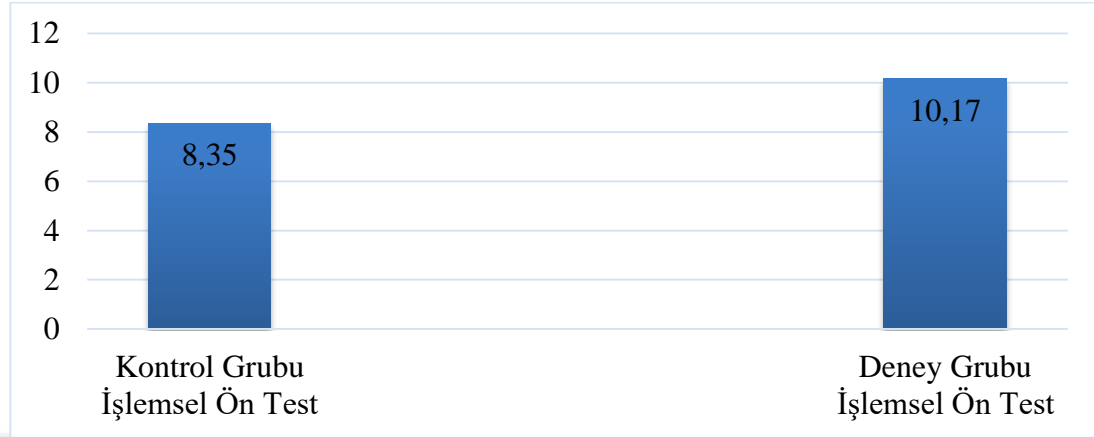
verileri de cebir öğrenme alanında REACT stratejisi ile işlenen derslerin ders kitabına göre işlenen derslere göre kavramsal bilgi yönünden daha başarılı olduğunu gösterir niteliktedir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi “Ders kitabı ve ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrenciler ile REACT stratejisine göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan işlemsel bilgi testinin ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklindedir. İkinci alt problemi cevaplandırabilmek için, ders kitabına göre ders gören kontrol grubundaki öğrenciler ile REACT stratejisi ile ders gören deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testine ait ön test- son test değerlerine bakılmıştır. Kontrol ve deney grubuna ait öğrenci sayıları 30’dan az olduğu için normallik testi yapılmadan parametrik olmayan (nonparametric) test uygulanmıştır. Kontrol ve deney grubuna ait işlemsel bilgi testi ön test değerlerine bağımsız gruplarda Mann-Whitney U testi yapılmıştır. İşlemsel bilgi testi ön test değerlerine göre yapılan bağımsız gruplarda Mann-Whitney U testinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi ön test değerleri arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($U=211,50$, $p=0,501 > 0,05$).

Kontrol ve deney grubuna ait işlemsel bilgi testi ön test değerlerine ait sonuçlardan yola çıkılarak kontrol ve deney grubunun uygulama yapılmadan önceki cebir öğrenme alanına ait işlemsel bilgileri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilebilir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 7. sınıfa kadar cebir öğrenme alanı ile ilgili aynı veya benzer bilgilere sahip olmalarının işlemsel bilgi testine ait ön testte farklılık oluşmamasında etkisinin olduğu söylenebilir. İşlemsel bilgi testine ait soruların 7. sınıf cebir öğrenme alanına ait kazanımlara göre hazırlanmasının ve öğrencilerin ön testte bu kazanımlara ait bilgilere hâkim olmamasının anlamlı farklılık oluşmamasındaki bir diğer sebep olduğu belirtilebilir. Elde edilen verilerden yola çıkılarak kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait ön bilgilerinin işlemsel bilgi yönünden aynı düzeyde olduğu söylenebilir.

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi ön testinden aldıkları puanların ortalamaları grafik halinde Şekil 4.3'te aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Kontrol ve Deney Grubunun İşlemsel Bilgi Testi Ön Test Değerleri Ortalaması

Şekil 4.3 incelendiğinde kontrol ve deney grubunun işlemsel bilgi testi ön test değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney grubuna ait kavramsal bilgi testi ön test değerleri ortalaması 10,17 iken, kontrol grubuna ait kavramsal bilgi testi ön test değerleri ortalaması 8,35'tir. Elde edilen ortalama verileri de kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait ön bilgilerinin işlemsel bilgi yönünden aynı düzeyde olduğunu destekler niteliktedir.

İşlemsel bilgi testi son test değerlerine göre yapılan bağımsız gruplarda Mann Whitney U testinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin İşlemsel Bilgi Testi Son Test Değerlerine Ait Bağımsız Gruplarda Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Son Test	Kontrol	20	19,88	397,50	187,50	0,215
	Deney	24	24,69	592,50		

Tablo 4.2'deki bağımsız gruplarda Mann-Whitney U testi sonuçları incelendiğinde kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi son test değerleri arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($U=187,50$, $p > 0,05$). Kontrol ve deney grubuna ait işlemsel bilgi testi son test değerlerine ait sonuçlardan yola çıkılarak kontrol ve deney

grubunun uygulama yapıldıktan sonra, cebir öğrenme alanına ait işlemsel bilgileri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilebilir. Uygulama yapıldıktan sonra deney grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait işlemsel bilgilerinin, kontrol grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait işlemsel bilgileri ile aynı düzeyde olduğu söylenebilir.

Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin sözel ifadeleri matematiksel dile dönüştürmede ve matematiksel dili sözel ifadelere dönüştürmede zorlandıkları (Çalıköglü-Bali, 2002; Gray, 2004; Kabael ve Ata-Baran, 2016; Toptaş, 2015) görülmüştür. Bu araştırmada da deney grubundaki bazı öğrencilerin işlemsel bilgi testinde verilen denklem problemlerini cebirsel olarak doğru ifade edemedikleri, bazı öğrencilerin ise cebirsel olarak doğru ifade ettikleri halde işlemsel hatalar yaptıkları görülmüştür. Akarsu ve Yılmaz (2017) çalışmasında elde ettiği bulgular bu durumu destekler niteliktedir. Diğer çalışmalarda elde edilen bulgular bu çalışmadaki bulguları destekler niteliktedir (Bayar, 2007; Erbaş ve Ersoy, 2002; Kocakaya-Baysal, 2010).

Erbaş ve Ersoy (2002) öğrencilerin temel cebir, özellikle de denklem kurma ve çözüme yaşadıkları zorlukları; cebirin yapısı, öğrencilerin zihinsel gelişimleri, hazır bulunuşlukları ile cebir öğretimindeki eksikliklerden kaynaklanabileceğine vurgu yapmaktadır. Uygulama sonunda yapılan yarı yapılandırılmış mülakat görüşmeleri de bu durumu destekler niteliktedir. Araştırmada elde edilen bulgular, Özarslan (2010) ve Amerom' un (2003) öğrencilerin sözel problemlerde denklem oluşturmada, yorumlamada, hesaplamada, anlamlandırmada ve cebirsel ifadelerle işlem yapmada zorlandıkları söylemlerini desteklemektedir.

Deney grubunda REACT stratejisine göre dersler yürütülürken öğrenciler işlemsel bilgileri etkinlikler ve problemlerle deneyerek, uygulayarak, keşfederek öğrenme fırsatı yakalamışlardır. Öğretmen bu esnada yol gösterici olmuş ve direk olarak öğrencilere bilgi vermemiştir. Bu kısımda öğrencilerin yaptıkları işlemleri tam olarak öğretmene danışmalarının, grup çalışmasında bilen öğrencinin bilmeyen grup arkadaşlarına yardım etmek istememesinin ve öğrencilerin anlayamadığı veya yapamadığı işlemleri sormaktan çekinmesinin işlemsel bilgi testi son testin de fark çıkmamasında ki nedenler arasında olduğu söylenebilir. Deney grubundaki

öğrencilerin konu ile ilgili temel bilgileri genellikle öğretmeninden öğrenmesi ve ilk örnekleri öğretmenin çözmesine alışmasının REACT stratejisine uyum sağlamasında sıkıntılara sebep olduğu uygulama sırasında görülmüştür. Uygulama sırasında fark edilen bu durum öğrenciler tarafından mülakat görüşmelerinde de dile getirilmiştir. Bu sıkıntılar ve REACT stratejisine adapte sorunu konunun işlemsel yönden öğrenilmesini de etkilemiş olabilir.

Cebir öğrenme alanında işlemsel bilgi yönünün gelişmesi için tecrübe etme, uygulama ve işbirliği ve transfer aşamalarında çeşitli etkinlikler ve problemler hazırlanmıştır. Bu basamaklarda etkinlikler ve problemler çözülürken grup çalışmasına yer verilmiştir. Grup içi anlaşmazlıkların zaman zaman ortaya çıktığı ve başarılı öğrencilerin yaptığı işlemleri kendilerine sakladığı görülmüştür. Bu da grup için de akademik yönden üst düzey olmayan öğrencilerin işlemsel yönden gelişmesini etkilemiş olabilir. Grup çalışmasının da zaman zaman öğrenmeyi olumsuz etkilediği ve öğrencilerin grup çalışmasına pek alışık olmamalarının bu durumu etkilediği belirtilebilir.

Bu durumun yanı sıra, öğrencilerin bu basamaklardaki problemleri ve etkinlikleri yaparken genellikle dersten zevk aldıkları, derse motive oldukları ve etkinlikleri, problemleri başarı ile sonuçlandıkları görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre derslerde daha çok motive olmalarına, derslere daha çok katılmalarına rağmen son testte anlamlı farklılık oluşmamıştır. Fark oluşmamasındaki sebeplerden bazılarının cebirin yapısının öğrencilere karmaşık ve zor gelmesinin, öğrencilerin işlemsel hatalara ve kavram yanılgılara sahip olmalarının olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalarda bu durumu destekler niteliktedir (Amerom, 2003; Bayar, 2007; Dede ve Peker, 2007; Erdem ve Gürbüz, 2017).

Eşitlik işareti aritmetikte sonuç belirtirken, cebirde denklik belirtir (Akkaya, 2006). Yapılan çalışmalar, öğrencilerin eşitlik kavramını ve eşittir işaretini tam olarak kavrayamadıklarına işaret etmektedir (Rittle-Johnson ve Alibali, 1999; Erbaş ve Ersoy, 2002). Bu durumun, deney grubundaki öğrencilerin İBT son testinde sıklıkla yaptığı işlem hataları arasında olduğu görülmüştür. Harfler ve bilinmeyenin değişik temsillerini bilmek, anlamak ve aritmetikte sayılarla işlem yapar gibi işlem yapmak, denklem çözme ve kurmada önemli bir süreçtir. Dolayısıyla bu kavramlarda var olan

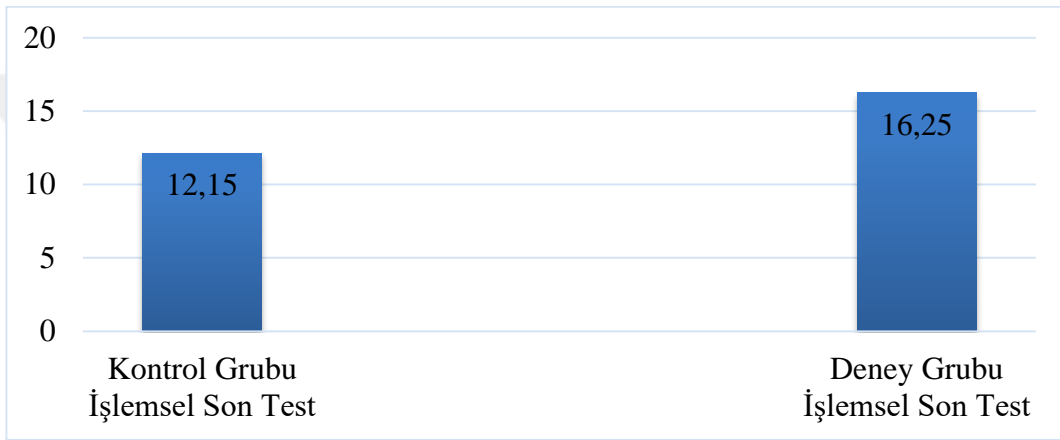
bir yanlgı, denklem çözümünde farklı yanlgılar doğurabilir ve denklem öğretiminde dikkat edilmesi gereken bir durumdur (Erdem ve Gürbüz, 2017). Buradan ve konuyla ilgili çalışmalardan (Akkaya ve Durmuş, 2015) öğrencilerin cebirde harf-bilinmeyen ilişkisini anlamada zorlandıklarını söylemek mümkündür. Denklemlerin çözümü ile ilgili yanlguların öğrencilerin İBT son testinde anlamlı fark çıkmamasına sebep olduğu belirtilebilir. Yapılan araştırmalar İBT son testinde elde edilen bulguları destekler niteliktedir (Booth ve Koedinger, 2008; Erbaş ve diğ., 2009; Erdem ve Gürbüz, 2017; Özarslan, 2010; Palabıyık ve Akkuş, 2011) . Bu durumun birçok nedeni olmakla birlikte temel görüş, öğrencilerin aritmetikten cebire geçişte yaşadığı sıkıntılardan kaynaklandığı yönündedir (Akkan ve diğ., 2012; Amerom, 2003; Kieran, 1992; NCTM, 2008). Nitekim Soylu (2008) öğrencilerin değişkene sayısal değer vermede ve işlem yaparken değişkenleri dikkate almada yorumlama hatalarının olduğunu belirtmektedir. Özarslan (2010) ise öğrencilerin denklem çözümünde bilinmeyen terim ile bilinen terimi birlikte işleme almasını, cebirdeki kavramsal yanlgulardan ve eksikliklerden kaynaklandığını ileri sürmektedir. Bu çalışmalar elde edilen bulguları destekler niteliktedir.

Dede ve Peker'e (2007) göre, öğrencilerin özellikle harfli ifadelerin kullanıldığı ve bunlar üzerinde işlemler yapıldığı durumlarda hata ve yanlış anlamaları artmaktadır. Alanyazın incelendiğinde, öğrencilerin cebirsel işlem yapmada sıkıntı yaşamalarının nedenlerinden bazıları; negatif katsayılı bir bilinmeyenin işaretini yanlış almaları (Erdem, 2013), mantık hatası yapmaları (Karacaoğlu, 2015) ile değişken kavramıyla ilgili işlem yapabilme yetersizliğidir (Dede ve diğ., 2002). Kocakaya-Baysal (2010) tarafından yürütölen çalışmada, öğrencilerin cebirsel ifadelerdeki harfi algılamadığı, işlem önceliği ve parantez içeren işlemlere dikkat etmediği ve buldukları sonuçları yorumlamada ve tartışmada muhakeme güçlerinin zayıf olduğu ifade edilmiştir.

Erbaş ve Ersoy (2002) çalışmalarında öğrencilerin verilen bir probleme eşitlik kurmada başarılarının oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Erbaş ve Ersoy (2002), Stacey ve MacGregor (2000) ve Dede (2004) çalışmalarında her düzeydeki öğrencinin cebirsel denklemleri çözerken zorlandıkları görölmektedir. Bu durum Baki ve Kartal (2004), Joffrion (2005), Soylu ve Soylu (2006)'nın çalışmalarında belirttiği gibi işlemsel bilgi eksikliğinden kaynaklandığı şeklinde açıklanabilir.

Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi yönünden kontrol grubundaki öğrenciler ile aynı donanıma sahip olduğu dile getirebilir. Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrenciler ile işlemsel bilgi testi son testinde eşit düzeyde başarı gösterdikleri belirtilebilir. Dolayısıyla REACT stratejisi ile işlenen derslerin ve ders kitabına göre işlenen derslerin cebir öğrenme alanında işlemsel bilgi yönünden aynı düzeyde etkili olduğu söylenebilir.

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi son testinden aldıkları puanların ortalamaları grafik halinde Şekil 4.4’de aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Kontrol ve Deney Grubunun İşlemsel Bilgi Testi Son Test Değerleri Ortalaması

Kontrol ve deney grubunun işlemsel bilgi testi son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmasa da Şekil 4.4 incelendiğinde ortalamaları arasında sayısal yönden fark olduğu görülmektedir. Deney grubuna ait işlemsel bilgi testi son test değerleri ortalaması 16,25 iken, kontrol grubuna ait işlemsel bilgi testi son test değerleri ortalaması 12,15’tir. Elde edilen ortalama verilerinde REACT stratejisi ile dersleri işleyen deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi son test ortalaması alışlagelen öğretim yöntemi ile dersleri işleyen kontrol grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi son test ortalamasına göre yüksek görünmektedir. REACT stratejisinin alışlagelen öğretim yaklaşımlarına göre işlemsel bilgi testi son test ortalamasında sayısal olarak bir fark oluşturduğu görülse de genel durum itibari ile işlemsel bilgi yönünden aynı etkiyi gösterdiği söylenebilir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Ders kitabı ve ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan kavramsal bilgi testi ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklindedir. Üçüncü alt problemi cevaplandırabilmek için, ders kitabına göre ders gören kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testine ait ön test-son test değerlerine bakılmıştır. Kontrol grubuna ait öğrenci sayısı 30’dan az olduğu için normallik testi yapılmadan parametrik olmayan (nonparametric) test uygulanmıştır. Kontrol grubuna ait kavramsal bilgi testi ön-son test değerlerine bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Kavramsal bilgi testi ön-son test değerlerine göre yapılan bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kavramsal Bilgi Testi Ön-Son Test Değerlerine Ait Bağımlı Gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Kontrol Grubu Kavramsal Son Test- Kontrol Kavramsal Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	6	4,50	27,00	-2,348	0,019
Pozitif Sıralar	11	11,45	126,00		
Fark Olmayan	3				
Toplam	20				

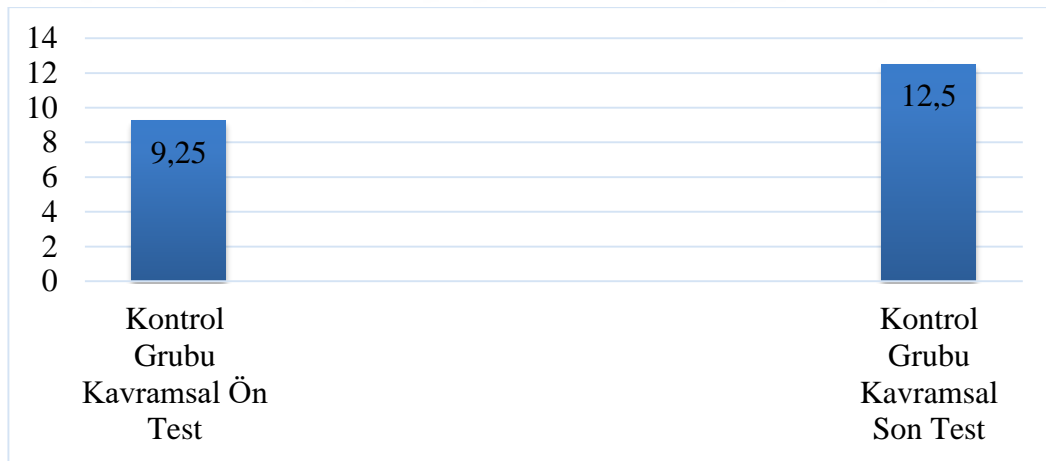
Tablo 4.3’deki bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi ön-son test değerleri arasında son test lehine anlamlı farklılık görülmektedir ($z=-2,348$, $p < 0,05$). Kontrol grubuna ait kavramsal bilgi testi ön-son test değerlerine ait sonuçlardan yola çıkılarak kontrol grubunun uygulama yapıldıktan sonra, cebir öğrenme alanına ait kavramsal bilgileri arasında anlamlı bir fark olduğu belirtilebilir. Uygulama yapıldıktan sonra kontrol grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait kavramsal bilgilerinin uygulama yapılmadan önceki kavramsal bilgilerine göre daha üst düzeyde olduğu söylenebilir.

Kontrol grubuna uygulanan kavramsal bilgi testi ön test- son test değerleri arasında anlamlı fark oluşmasındaki en büyük sebeplerden birinin kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte konuya ait bilgilere sahip olmamasının olduğu söylenebilir. Son testte konu ile ilgili temel bilgileri öğrenmiş olmalarının, derslerde pratik yapmalarının, problem çözmelerinin son testte kavramsal olarak başarı elde etmelerinde etkisinin olduğu söylenebilir.

Kontrol grubunda dersler, ders kitabından ve araştırmacı tarafından ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile yürütülmüştür. Elde edilen bulgulara göre ders kitabının ve hazırlanan ders planlarının öğrencilerin cebir öğrenme alanında kavramsal olarak gelişim göstermesine katkı sağladığı söylenebilir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi son test de ön teste göre daha başarılı olduğu belirtilebilir. Dolayısıyla alışlagelen öğretim yönteminin cebir öğrenme alanında kavramsal yönden olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi ön-son testinden aldıkları puanların ortalamaları grafik halinde Şekil 4.5'te aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Kontrol Grubunun Kavramsal Bilgi Testi Ön-Son Test Değerleri Ortalaması

Şekil 4.5 incelendiğinde kontrol grubunun kavramsal bilgi testi ön-son test değerleri ortalamaları arasında sayısal yönden fark olduğu görülmektedir. Kontrol grubuna ait kavramsal bilgi testi ön test değerleri ortalaması 9,25 iken, kontrol grubuna ait kavramsal bilgi testi son test değerleri ortalaması 12,5'tir. Elde edilen ortalama

verilerinde ders kitabı ve ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi son test ortalaması, ön test ortalamasına göre yüksek görünmektedir. Bu veriler cebir öğrenme alanında ders kitabı ve ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile işlenen derslerin kavramsal bilgi yönünden olumlu etkisinin olduğunu gösterir niteliktedir.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt problemi “REACT stratejisi ile hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan kavramsal bilgi testi ön test-son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklindedir. Dördüncü alt problemi cevaplandırabilmek için, REACT stratejisi ile ders gören deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testine ait ön test-son test değerlerine bakılmıştır. Deney grubuna ait öğrenci sayısı 30’dan az olduğu için normallik testi yapılmadan parametrik olmayan (nonparametric) test uygulanmıştır. Deney grubuna ait kavramsal bilgi testi ön-son test değerlerine bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Kavramsal bilgi testi ön-son test değerlerine göre yapılan bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4. Deney Grubundaki Öğrencilerin Kavramsal Bilgi Testi Ön-Son Test Değerlerine Ait Bağımlı Gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Deney Grubu	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Kavramsal Son Test- Kontrol Kavramsal Ön Test					
Negatif Sıralar	2	3,75	7,50	-3,868	0,000
Pozitif Sıralar	20	12,28	245,50		
Fark Olmayan Toplam	2				
	24				

Tablo 4.4’teki bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi ön-son test değerleri arasında son test lehine anlamlı farklılık görülmektedir ($z=-3,868$, $p < 0,05$). Deney grubuna ait kavramsal bilgi testi ön-son test değerlerine ait sonuçlardan yola çıkılarak deney grubunun uygulama yapıldıktan sonra, cebir öğrenme alanına ait

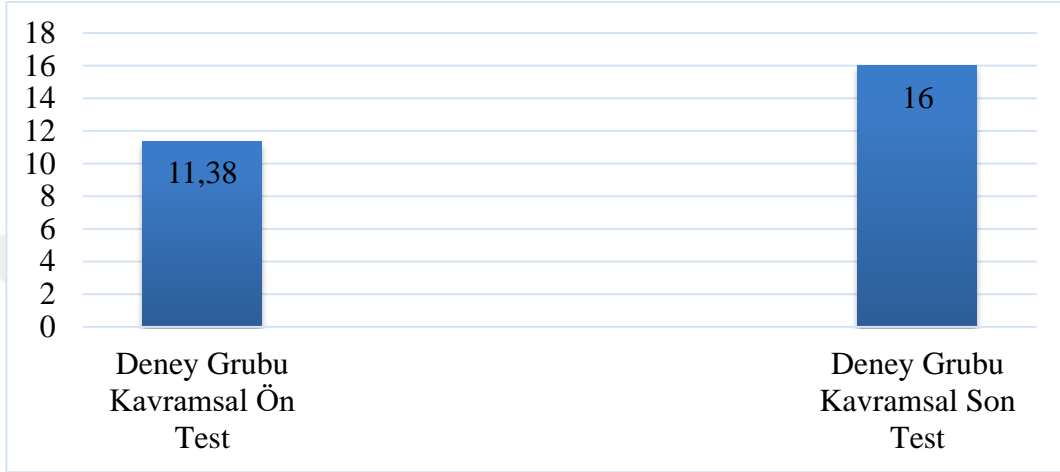
kavramsal bilgileri arasında anlamlı bir fark olduğu belirtilebilir. Uygulama yapıldıktan sonra deney grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait kavramsal bilgilerinin uygulama yapılmadan önceki kavramsal bilgilerine göre daha üst düzeyde olduğu söylenebilir.

Deney grubunda kavramsal olarak farklılık oluşmasında REACT stratejisinin ilişkilendirme basamağının etkisinin olduğu söylenebilir. İlişkilendirme basamağında kullanılan günlük hayat örneklerinin öğrencilerin konuyla ilgili öğrenmelerini artırmış olabilir. Çünkü bağlamsal öğrenmede kullanılan günlük hayat örneklerinin öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkisinin olduğu birçok çalışmada tespit edilmiştir (Belt ve diğ., 2005; O'Connor ve Hayden, 2008; Potter ve Overton, 2006). Putter-Smiths ve diğ. (2013) ve Rose (2012) problemlerin günlük yaşam ile ilişkilendirilerek öğrencilere verilmesinin anlamalarında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bir başka neden olarak kullanılan materyaller ve çalışma yaprakları da dersleri daha ilgi çekici, motive edici ve zevkli hale getirmiş olabilir (Karlı ve Çalık, 2012; Karlı ve Şahin, 2009; Karlı ve Yiğit, 2015).

REACT stratejisinin diğer bir basamağı olan tecrübe etme basamağında yapılan etkinliklerin ve problemlerin öğrencilerin konuyu daha iyi kavramasına yardımcı olduğu söylenebilir. Bu basamakta öğrencilerin deneyerek, keşfederek konuyu öğrenmesinin kavramsal bilgileri zihninde daha iyi yapılandırmasına yardımcı olduğu belirtilebilir. REACT stratejisinin günlük hayatı ve meslek hayatını temel alması öğrencilere soyut gelen cebir öğrenme alanını somutlaştırmaya yardım ettiği söylenebilir. Yapılan somutlamaların kavramsal yönden öğrencileri geliştirdiği belirtilebilir. Ayrıca öğrenme faaliyetine başlamadan önce var olabilecek alternatif kavramların veya öğrenme sürecinde oluşabilecek alternatif kavramların dikkate alınmasıyla geliştirilen ders planları ve materyallerinin, alternatif kavramların doğrularıyla değiştirilmesine ve kavramların daha iyi yapılandırılmasına imkân sağlamış olabilir (Karlı ve Çalık, 2012). Çünkü öğretim materyallerindeki senaryoların günlük yaşamdan ya da meslek hayatından seçilmesi öğrencilerin derse olan ilgisini ve katılımını arttırmaktadır (Acar ve Yaman, 2011; Çayan ve Karlı, 2015).

Deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi son test de ön teste göre daha başarılı olduğu belirtilebilir. Dolayısıyla REACT stratejisinin cebir öğrenme alanında kavramsal bilgi yönünden oldukça faydalı ve olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi ön-son testinden aldıkları puanların ortalamaları grafik halinde Şekil 4.6’da aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Deney Grubunun Kavramsal Bilgi Testi Ön-Son Test Değerleri Ortalaması

Şekil 4.6 incelendiğinde deney grubunun kavramsal bilgi testi ön-son test değerleri ortalamaları arasında sayısal yönden fark olduğu görülmektedir. Deney grubuna ait kavramsal bilgi testi ön test değerleri ortalaması 11,38 iken, deney grubuna ait kavramsal bilgi testi son test değerleri ortalaması 16’dır. Elde edilen ortalama verilerinde REACT stratejisi ile dersleri işleyen deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi son test ortalaması, ön test ortalamasına göre oldukça yüksek görünmektedir. Bu veriler, cebir öğrenme alanında REACT stratejisi ile işlenen derslerin kavramsal bilgi yönünden faydalı ve olumlu etkisinin olduğunu destekler niteliktedir.

4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın beşinci alt problemi “Ders kitabı ve ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan işlemsel bilgi testi ön test-son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklindedir. Beşinci alt problemi cevaplandırabilmek için, ders kitabına göre ders gören kontrol

grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testine ait ön-son test değerlerine bakılmıştır. Kontrol grubuna ait öğrenci sayısı 30'dan az olduğu için normallik testi yapılmadan parametrik olmayan (nonparametric) test uygulanmıştır. Kontrol grubuna ait işlemsel bilgi testi ön-son test değerlerine bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. İşlemsel bilgi testi ön-son test değerlerine göre yapılan bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin İşlemsel Bilgi Testi Ön-Son Test Değerlerine Ait Bağımlı Gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Kontrol Grubu İşlemsel Son Test- Kontrol Kavramsal Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	7	6,36	44,50	-1,789	0,074
Pozitif Sıralar	11	11,50	126,50		
Fark Olmayan	2				
Toplam	20				

Tablo 4.5'teki bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi ön-son test değerleri arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($z=-1,789$, $p > 0,05$). Kontrol grubuna ait işlemsel bilgi testi ön-son test değerlerine ait sonuçlardan yola çıkılarak kontrol grubunun uygulama yapıldıktan sonra, cebir öğrenme alanına ait işlemsel bilgileri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilebilir. Uygulama yapıldıktan sonra kontrol grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait işlemsel bilgilerinin uygulama yapılmadan önceki işlemsel bilgilerine yakın düzeyde olduğu söylenebilir.

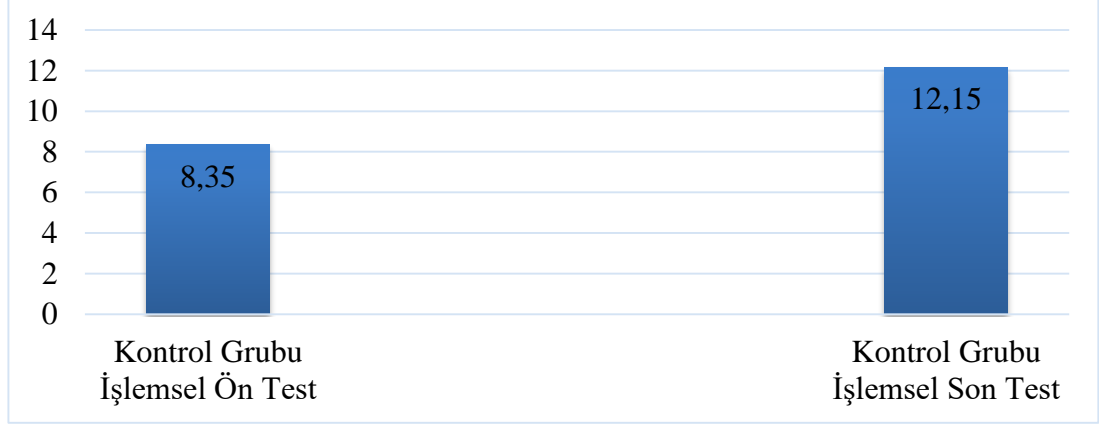
Soylu (2008) ve Erdem'e (2013) göre, öğrenciler basit cebirsel ifadelerde değişkenleri anlamlandırma, kullanabilme ve sözel problemlere uygun denklem yazmada problem yaşamaktadır. Dede (2004) yaptığı çalışmada, öğrencilerin günlük ve sembolik dil arasındaki geçişleri anlayamadığını ve bu nedenle cebirsel sözel problemleri, sembolik dil içeren problemlere dönüştürmede zorlandıklarını belirtmektedir. Bu araştırmalar da elde edilen bulgular araştırmayı destekler niteliktedir. Öğrencilerin işlemsel bilgi testindeki hataları incelendiğinde eşitliğin diğer tarafına ifadeyi geçirme, ifadelerin işaretlerini karıştırma, bilinen terim ile bilinmeyen terimi işleme sokma gibi hatalar yaptıkları fark edilmiştir. Bu hataların ve kavram yanlışlarının tam olarak öğrenciler

tarafından giderilememesinin ön ve son testte anlamlı fark çıkmamasına sebep olduğu söylenebilir. Bir diğer kavram yanlışlığının ise “+”, “-“ ve “=” işaretleri her zaman bir sonuç ürettiği düşüncesidir. Öğrenciler eşittir işaretinin genellikle bir işlemin sonucunu verdiğini düşünmektedirler. Bu bulgu diğer araştırmaların bulguları ile tutarlılık göstermektedir (Erbaş ve Ersoy 2002; Yaman ve diğ., 2003).

Yenilmez ve Avcu (2009) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin neredeyse hepsinin $4y-11=17$ denkleminin çözümünde zorlandığı belirlenmiştir. Dede (2004) çalışmasında ise öğrencilerin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazmada zorlandıkları sonucunu ortaya koymuştur. Erbaş ve Ersoy (2002) da çalışmalarında öğrencilerin verilen bir probleme eşitlik kurmada başarılarının oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Belirtilen çalışmalarda öğrencilerin yaşadıkları zorluklar bu araştırmada görülmüştür. Öğrencilerin verilen problemi cebirsel ifade olarak yazamamasının veya yanlış yazmasının ve cebirsel ifadeler ile işlemlerde yanlışlar yapmasının doğru sonuca ulaşamamasına sebep olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin yaşadıkları bu zorlukların anlamlı fark çıkmamasında büyük etken olduğu söylenebilir.

Alışılacağı öğretim yaklaşımının, öğrencilere oldukça soyut gelen cebir öğrenme alanını somutlaştırmada pek etkili olmadığı söylenebilir. Öğrencilerin işlemsel bilgileri tam olarak anlayamamasının ve kavrayamamasının elde edilen sonuçta etkisinin olduğu belirtilebilir. Uygulama sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi yönünden ekstra bir donanıma sahip olmadığı dile getirebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi son test de ön teste göre yüksek düzeyde bir başarı farkının olmadığı belirtilebilir. Dolayısıyla alışılacağı öğretim yaklaşımının cebir öğrenme alanında işlemsel bilgi yönünden olumlu etkisinin olmadığı söylenebilir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi ön-son testinden aldıkları puanların ortalamaları grafik halinde Şekil 4.7’de aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Kontrol Grubunun İşlemsel Bilgi Testi Ön-Son Test Değerleri Ortalaması

Kontrol grubunun işlemsel bilgi testi ön-son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmasa da Şekil 4.7 incelendiğinde ortalamaları arasında sayısal yönden fark olduğu görülmektedir. Kontrol grubuna ait işlemsel bilgi testi son test değerleri ortalaması 12,15 iken, kontrol grubuna ait işlemsel bilgi testi ön test değerleri ortalaması 8,35'tir. Elde edilen ortalama verilerinde ders kitabı ve ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen kontrol grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi son test ortalaması, ön test ortalamasına göre yüksek görünmektedir. Ders kitabına göre hazırlan ders planları ile dersleri işleyen kontrol grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi son test ortalamasında sayısal yönden bir fark oluştuğu görülse de genel durum itibari ile alışlagelen öğretim yaklaşımlarının işlemsel bilgi yönünden çok etkili olmadığı söylenebilir. Bu veriler cebir öğrenme alanında alışlagelen öğretim yaklaşımı ile işlenen derslerin işlemsel bilgi yönünden anlamlı fark yaratacak kadar olumlu etkisinin olmadığını gösterir niteliktedir.

4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine Ait Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın altıncı alt problemi "REACT stratejisi ile hazırlanan ders planları ile dersleri işleyen öğrencilerin cebir öğrenme alanına göre tasarlanan işlemsel bilgi testi ön test-son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?" şeklindedir. Altıncı alt problemi cevaplandırabilmek için, REACT stratejisi ile ders gören deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testine ait ön-son test değerlerine bakılmıştır. Deney grubuna ait öğrenci sayısı 30'dan az olduğu için normallik testi yapılmadan parametrik olmayan (nonparametric) test uygulanmıştır. Deney grubuna ait işlemsel bilgi testi ön-

son test değerlerine bağımlı grumlarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. İşlemsel bilgi testi ön-son test değerlerine göre yapılan bağımlı grumlarda Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. Deney Grubundaki ğrencilerin İşlemsel Bilgi Testi n-Son Test Değerlerine Ait Bağımlı Grumlarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Deney Grubu	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
İşlemsel Son Test- Kontrol Kavramsal n Test					
Negatif Sıralar	3	9,00	27,00	-2,915	0,004
Pozitif Sıralar	17	10,76	183,00		
Fark Olmayan	4				
Toplam	24				

Tablo 4.6’daki bağımlı grumlarda Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi ön-son test değerleri arasında son test lehine anlamlı farklılık görülmektedir ($z=-2,915$, $p < 0,05$). Deney grubuna ait işlemsel bilgi testi ön-son test değerlerine ait sonuçlardan yola çıkılarak deney grubunun uygulama yapıldıktan sonra, cebir öğrenme alanına ait işlemsel bilgileri arasında anlamlı bir fark olduğu belirtilebilir. Uygulama yapıldıktan sonra deney grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait işlemsel bilgilerinin uygulama yapılmadan önceki işlemsel bilgilerine göre daha üst düzeyde olduğu söylenebilir.

REACT stratejisi günlük hayat ve meslek hayatını temel alan bir ğretim yöntemidir. Bunları temel alarak hazırlanan problemlerin ve etkinliklerin öğrencileri derse karşı motive ettiği ve öğrencilerin derse ilgilerinin arttırdığı fark edilmiştir. Bu ilgi ve motivasyonun öğrencilerin son testte daha başarılı olmasında etkisinin olduğu belirtilebilir. REACT stratejisine göre hazırlanan ders planlarının ve ders materyallerinin öğrencilerin cebir öğrenme alanına ait işlemsel bilgilerindeki kavram yanılgılarını en aza indirdiği söylenebilir. Anlamlı fark çıkmasında tecrübe etme basamağında cebir karoları ile yapılan etkinliklerin etkisinin olduğu dile getirebilir. Öğrenciler bu etkinlikle yaptığı işlemlerin tam olarak ne olduğunu somut bir şekilde görmüşlerdir. Böylelikle eşitliğin diğer tarafına geçirirken işaret hatası yapma ve

ifadelerin işaretlerini karıştırma gibi hatalar azaltılmıştır. Bu hataların azaltılmasının İBT son testinde anlamlı fark çıkmasında katkısının olduğu belirtilebilir.

Deney grubunun KBT'nde anlamlı fark oluşmasının işlemsel bilgi testine de yansıdığı söylenebilir. Deney grubundaki öğrencilerin kavramsal olarak gelişmelerinin verilen problemi matematiksel olarak doğru ifade etmesine fayda sağladığı belirtilebilir. Doğru cebirsel ifadenin yazılması ve doğru eşitliğin kurulmasının işlemsel bilgi testinde başarıyı arttırdığı söylenebilir. Bu bulgunun, stratejinin öğrencilerin bilimsel bilgileri ezberlemekten kurtularak, bu bilgilerin günlük yaşamlarıyla ilişkisini öğrenmelerinin ve “Bu bilgi ne işime yarayacak?” düşüncesine cevap bulmalarının (Crowford, 2001; Demircioğlu ve diğ., 2013; Pilot ve Bulte, 2006) bir sonucu olduğu söylenebilir.

Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi yönünden çok daha donanımlı olduğu dile getirebilir. Deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi son test de ön teste göre daha başarılı olduğu belirtilebilir. Dolayısıyla REACT stratejisinin cebir öğrenme alanında işlemsel bilgi yönünden oldukça faydalı ve olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

Deney grubundaki öğrencilerin kavramsal bilgi testi ön-son testinden aldıkları puanların ortalamaları grafik halinde Şekil 4.8'de aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Deney Grubunun İşlemsel Bilgi Testi Ön-Son Test Değerleri Ortalamaları

Şekil 4.8 incelendiğinde deney grubunun işlemsel bilgi testi ön-son test değerleri ortalamaları arasında sayısal yönden fark olduğu görülmektedir. Deney grubuna ait işlemsel bilgi testi ön test değerleri ortalaması 10,17 iken, deney grubuna ait kavramsal bilgi testi son test değerleri ortalaması 16,25'dir. Elde edilen ortalama verilerinde REACT stratejisi ile dersleri işleyen deney grubundaki öğrencilerin işlemsel bilgi testi son test ortalaması, ön test ortalamasına göre oldukça yüksek görünmektedir. Bu veriler, cebir öğrenme alanında REACT stratejisi ile işlenen derslerin işlemsel bilgi yönünden faydalı ve olumlu etkisinin olduğunu destekler niteliktedir.

4.7. Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular ve Tartışma

Yarı yapılandırılmış mülakatlar ile öğrencilerin REACT stratejisi hakkındaki düşüncelerini ve görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. Kavramsal ve işlemsel bilgi testlerinden deney grubundaki öğrencilerin aldıkları puanlara ve öğrencilerin gönüllülük esaslarına göre mülakatın gerçekleştirileceği öğrenciler belirlenmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakatlar deney grubundaki toplam 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler kavramsal ve işlemsel bilgi testlerinden aldıkları puanlara göre gruplandırılmıştır. Mülakat yapılan öğrencilerin 4 tanesi üst gruptan, 4 tanesi orta gruptan ve 4 tanesi alt gruptan seçilmiştir. Üst gruptan seçilen öğrenciler Ü1, Ü2, Ü3, Ü4 olarak; orta gruptan seçilen öğrenciler O1, O2, O3, O4, olarak; alt gruptan seçilen öğrenciler ise A1, A2, A3, A4 olarak kodlanmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakatta kullanılan sorular Ek-D de verilmiştir.

Mülakatlarda sorulan sorulara verilen cevapların bazıları aşağıda verilmiştir. “Sence önceki ders anlatımlarına göre ne gibi farklılıklar vardı?” sorusuna bazı öğrencilerin cevapları şu şekildedir:

O3: Önceki derslerde yazı yazıp soru çözüyorduk, şimdi etkinliklerle dersler işledik hem de bulmacalarla daha iyi anladık konuyu.

O1: Önceki ders anlatımlarında etkinlik yapıyorduk ama bunda daha çok etkinlik yaptık. Daha değişik sorular vardı. Bazen grup çalışmaları yaptık. Grup çalışmaları ile etkinlikler yaptık. Olan konuyu kimin yaptığını, bulduğunu öğrendik.

O2: Öncekinde siz anlatıyordunuz konuyu, daha sonra sorular çözüyorduk. Şimdi daha çok tarihçesine falan indik, grup çalışması yaptık.

Ü4: Herkes derste daha yoğun katılım yaşayabiliyordu. %80'lik bir artış olmuştur. Daha rahat fikirler yürüttük. Şu şöyle olur bu böyle olur şeklinde herkes katılım sağlamıştı.

A4: Matematiği daha çok sevdim. Ondan sonra çok eğlenceliydi. Daha iyi anlamaya başladım. Eğlenceli olunca daha çok katılmak istedim.

Deney grubundaki öğrencilerin belirttiği üzere ders anlatımlarında değişiklikler olmuştur. REACT stratejisine göre hazırlanan ders planlarının içerisinde en çok öğrencilerin aklında etkinliklerin kaldığı görülmektedir. Genellikle tecrübe etme ve uygulama basamağında yapılan etkinliklerin öğrencilerin ilgisini çektiği ve derse motive ettiği söylenebilir. Ü4 kodlu öğrenci REACT stratejisi ile derse katılımın arttığını belirtirken, A4 matematiği daha çok sevdiğini ve eğlenceli olduğunu belirtmiştir. Bu bulgular REACT stratejisinin matematik dersi üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu destekler niteliktedir.

“REACT stratejisinin basamakları hakkında neler söyleyebilirsin? Bu aşamalardan en çok beğendiğin hangisi oldu?” sorusuna bazı öğrencilerin cevapları şu şekildedir:

O3: Bu aşamaların çoğu hoşuma gitti ama bazılarında çok zorlandım.

Araştırmacı: Mesela hangisinde?

O3: Cebirsel işlemleri yaparken aşırı zorlandım.

A1: İlişkilendirme hoşuma gitti, birde benim keşfetmem hoşuma gitti.

O2: Ben en çok ilişkilendirme ve transfer basamağını beğendim. Çünkü ilişkilendirmede, diğer derslerimizde de Harizmi kimdir diye soruluyor ama burada daha ayrıntılı öğrendik. Çünkü ilk kez gördüğümüz soruları çözdük.

Ü3: Sanırım ilişkilendirme kısmını daha çok beğendim. Çünkü hiç bilmediğimiz şeyleri öğrendiğimiz için daha öğrenmeye istekli oluyoruz. Birde sanırım tecrübe kısmıydı. Kendimizin keşfetmesi hoşuma gitti.

Deney grubundaki öğrencilerden alınan cevaplara göre en çok ilişkilendirme, tecrübe etme ve transfer etme basamağının beğenildiği görülmektedir. İlişkilendirme kısmının genellikle hoşlarına gitmesindeki en büyük sebebin günlük hayat ile örneklerin verilmesinin olduğu söylenebilir. Öğrenciler böylelikle öğrenecekleri konuların hem tarihçesini, hem de günlük hayattaki kullanım alanlarını öğrenmektedirler. Bu durumda öğrencilerin beğenmesine etki ettiği belirtilebilir. A1 ve Ü3 öğrencileri tecrübe etme basamağında konuyu keşfetmelerinin hoşlarına gittiği söylemiştir. O3 ise cebirsel işlemleri yaparken zorlandığını belirtmiştir. Bu söylem işlemsel bilgi testi son testinde elde edilen bulguyu destekler niteliktedir. Öğrencilerin cebirsel işlemlerde zorlanmalarının fark çıkmamasında etkisinin olduğu söylenebilir.

“REACT stratejisi ile işlenen dersleri beğendiniz mi?” sorusuna bazı öğrencilerin cevapları şu şekildedir:

Ü2: Beğendim. Çünkü takım çalışması halinde yaptık, daha önce yapmadığımız bir şeydi, bireysel halde yapıyorduk. Birlikte çalışmayı öğrendik arkadaşlarımızla.

O4: Beğendim. Bence ben bireysel çözmekte zorlanıyorum. Grup çalışmasında yardım eden arkadaşlarım vardı, böylelikle matematiği sevdim. Ama başlarda soruyu yapan saklıyordu, sonra sizin de açıklamanızla bizimle paylaştılar.

Ü4: Beğendim. Daha güçlü fikirler üretebileceğimizi gösterdi.

Mülakat yapılan öğrenciler genellikle REACT stratejisini beğendiklerini belirtmişlerdir. Grup çalışmalarını beğendikleri yanları olduğu gibi beğenmedikleri yanlarının da olduğu görülmektedir. Beğenmemelerindeki en büyük sebeplerin grup arkadaşları ile anlaşamama, yapabilen öğrencilerin yaptıklarını paylaşmamasıdır. Böyle bir durumun oluşmasında daha önce pek fazla grup çalışması yapmamalarının etkisinin olduğu söylenebilir. Ü2 öğrencisi de bulguyu destekler nitelikte bir söylemde bulunmuştur. Ü4 öğrencisi ise daha güçlü fikirler üretebildiğini söylemiştir bu da REACT stratejisinin yaratıcılık konusunda etkisinin olabileceğini göstermektedir.

“REACT stratejisinin size göre iyi ve kötü yanları nelerdi?” sorusuna bazı öğrencilerin cevapları şu şekildedir:

A3: İyi yanları uygulamalar, kötü yanları grup olmaktı.

A4: İyi yanı verilen çalışma kâğıtları ve etkinliklerdi. Kötü yanları grup arkadaşlarım ile bazen anlaşamamaktı ve bazı soruların zor olmasıydı.

Ü2: Daha yeni şeyler öğrendik. Cebirsel ifadelerin nereden geldiğini, tarihçesini falan öğrendik. Kötü yanı yoktu güzeldi.

İyi yanının genellikle uygulamalar olduğu kötü yanının ise grup çalışması olduğu söylenmiştir. Grup çalışmasını beğenmemelerinin gruptaki anlaşmazlıkların ve herkesin yeterince gruba katkı yapmamasının etkisinin olduğu söylenebilir.

“REACT stratejisi uygulanırken yaşadığın kolaylıklar ve zorluklar nelerdi?” sorusuna bazı öğrencilerin cevapları şu şekildedir:

O3: Zorlukları bazı gruplar bazen eşit dağılmıyor, bazen bireysel olarak yapabiliyoruz. O yüzden tek başıma çok zorlandım. Zorluğu buydu. İyi yanları da grupça olduğumuz için daha iyi anladık. İyi yanları daha çoktu.

A1: Kolaylıkları, soruları takım arkadaşları ile çözerken, birbirimize yardımcı oluyorduk. Transfer zorladı sanırım. Bilmediğim konuları yapmaya çalışmak zorladı.

O4: Kolaylıklar soru çözmekti, etkinlikler. Labirent etkinliği çok güzeldi. Bireysel kısımlarda çok zorlandım transferde.

Ü1: Kolaylıklar yoktu zor geldi. Zorlukları sorular karmaşıktı, açıkçası konuyu sevmedim. Neden bilinmeyen, bilinsin.

Grup çalışmasını bir yandan faydalı buldukları, bir yandan da çalışmalarını etkilediklerini belirtmişlerdir. Grup dağılımına göre düşüncelerinin değiştiği söylenebilir. Genellikle transfer basamağında zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Bu basamakta zorlanmalarında, sınıf ortamında daha önce karşılaşmadıkları sorular ile karşı karşıya kalmalarının etkisinin olduğu belirtilebilir. Ü1 farklı olarak cebirin

yapısına değinmiştir ve zor olduğunu belirtmiştir. Böyle düşünmesinde konunun soyut gelmesinin etkisinin olduğu söylenebilir.

“Sence REACT stratejisinin konuyu ğrenmendeki katkısı nasıldı? Sence dersleri geleneksel ders anlatımı şeklinde işleseydik daha fazla mı yoksa daha az mı başarılı olurdu? Neden?” sorusuna bazı öğrencilerin cevapları şu şekildedir:

O3: Deftere yazıp çözmekten daha iyi oldu, alıştırmalar yaparak öğrenme fırsatımız oldu.

O1: Bence etkinlikler olduğu için katkısı oldu. Eğlenerek konuyu ğrendik. Bilmediğimiz soruları tek başımıza çözmeye çalıştık. Daha iyi ğrenirdim. Bunda biraz karışıktı, grup çalışması olduğu için. Normalde siz tahtada anlatıyordunuz, açıklamalarıyla. Siz anlatmayınca anlamakta biraz zorluk çektim.

Ü3: Bence iyi yönde oldu. Farklı şekilde işlediğimiz için garip geldi sonra eğlenceliydi. Bulmacalar falan çok eğlenceliydi. Konu anlatımı olduğu için daha iyi olabilirdi belki,  örnek eşitleri bu kadar çok olmayabilirdi.

A3: Orta derecede bir katkısı var benim için. Daha iyi olurdu. Çünkü sizi, anlatırken daha iyi dinliyorum. O yüzden geleneksel daha iyiydi.

Ü4: Güzeldi. Grupta ve bireyselde zorlukları ğrendik. Kendimizi nasıl sınavacağımızı da ğrendik. Etkinlikler faydalıydı. Konuyu kavramımıza yardımcı oldu. Geleneksel daha iyi olurdu. Çünkü grupta bazıları önemsemedi.

Ü1: Sıkıcı bir konuydu, öğrenmemize yardım etti. Normal olsaydı anlayamazdım. Bence yine aynı olurdu, benim anlamam kapasitemle ilgili, yöntemle alakası olmayabilir.

A4: Etkinlikleri yapmak, öğrenmemde katkı sağladı. Biraz daha düşük olurdu. Çünkü bazen sıkılıyorsun, anlamıyorsun, sıkıcı geliyor. Etkinliklerle sıkılmıyorum ve daha iyi oluyor.

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde REACT stratejisinin katkılı, eğlenceli ve etkinliklerin güzel olduğu konusunda ortak görüşlerinin olduğu görölmektedir. Fakat

geleneksel yöntem ile kıyaslandığında farklı cevaplar ortaya konulmaktadır. Bir kısmı daha başarılı olurdu derken, bir kısmı tam tersini ifade etmiştir. Böyle bir durumun ortaya çıkmasında öğrencilerin geleneksel öğretim yaklaşımlarına alışık olmasının, öğretmenin konuyu anlatmasını beklemesinin etkisinin olduğu söylenebilir. Bu soruya farklı yönden bakan Ü1 başarının yöntemden çok kendi öğrenme kapasitesine bağlı olduğunu belirtmiştir.

“Sence kavramsal bilgi testinin son testinde mi yoksa işlemsel bilgi testinin son testinde mi daha başarılı olmuştur?” sorusuna bazı öğrencilerin cevapları şu şekildedir:

Ü3: İkisinde de iyi olduğumu düşünüyorum ama sanırım kavramsal daha iyi. Çünkü ben okuduğumu daha iyi anlıyorum işlemsel de zincirleme bir şekilde olduğu için takılıyorum.

O4: Kavramsal testte çünkü işlemsel olarak yapamadığımı düşünüyorum.

Ü4: Kavramsal olduğunu düşünüyorum. İşlemsel de cebirde zorlanıyorum. Zor geldi biraz. Denklemler ilk karşılaştığımızda çok zorlandım.

Ü1: Kavramsal da daha başarılı olduğumu düşünüyorum.

Öğrencilerden alınan cevaplar, kavramsal bilgi testi ve işlemsel bilgi testi son testinde deney ve kontrol grubunun karşılaştırılması ile elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Öğrencilerin kendilerini kavramsal bilgi bakımından daha donanımlı hissetmelerinde REACT stratejisinin bağlamsal olmasının etkisinin olduğu söylenebilir. Günlük hayat ve meslek hayatı ile ilgili soruların ve etkinliklerin öğrencilerin kavramsal olarak gelişmesine katkı sağladığı belirtilebilir. İşlemsel olarak kendilerini donanımlı hissetmemelerindeki sebep, işlemsel hatalar yapmaları olabilir. Cebir öğrenme alanının zor ve soyut bir yapısının olmasının, çeşitli kavram yanlışlarına sahip olmalarının ve verilen problemlere uygun denklemleri kuramamalarının böyle düşünmelerine sebep olduğu belirtilebilir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.sınıf cebir öğrenme alanı kapsamında REACT stratejisine göre geliştirilen ders planları ve materyallerinin etkisinin incelendiği bu araştırmada elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda sunulmuştur.

5.1. Sonuçlar

1. Bağlamsal öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olan REACT stratejisine göre geliştirilen ders planları ve materyalleri ile yürütülen derslerin, kontrol grubunda ders kitabından ve araştırmacı tarafından MEB ders kitabı ve MEB ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile yürütülen derslere göre 7. sınıf cebir öğrenme alanı üzerinde kavramsal yönden daha başarılı olduğu belirlenmiştir. 7. sınıf cebir öğrenme alanı üzerinde işlemsel bilgi yönünden anlamlı farklılık oluşmasa da sayısal yönden fark oluştuğu görülmüştür.
2. REACT stratejisine göre geliştirilen ders planları ve ders materyalleri ile dersleri işleyen öğrencilerin konuyu bağlamsal bir şekilde öğrendiği, günlük hayatta kullanım alanlarına hâkim olduğu, öğrendikleri konuların meslek hayatlarında ne gibi faydaları olacağı konusunda bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Öğrencilerin öğrendikleri konular ile bu bilgileri öğrenmelerin ve bu bilgilere sahip olmalarının, öğrencileri derse karşı daha fazla motive ettiği, heyecanlandığı ve öğrenciler de merak duygusu uyandırdığı fark edilmiştir.
3. Bağlamsal öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olan REACT stratejisine göre hazırlanan etkinliklerin öğrenciler tarafından beğenildiği, hoşlarına gittiği ve bu etkinliklerin öğrencilerin derse katılımını arttığı görülmüştür. Etkinliklerin beğenildiği ve faydalı bulunduğu öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlarda öğrenciler tarafından belirtilmiştir. REACT stratejisine göre hazırlanan ve geliştirilen bu etkinlikler genellikle grup çalışması ile yürütülmüştür. Grup çalışması şeklinde bu etkinliklerin yürütülmesinin, öğrenciler arasındaki iletişimi, sosyalleşmeyi artırdığı ve öğrencilerin ortak çalışmalar yapmaya alışmasını sağladığı görülmüştür.

4. REACT stratejisinin bir basamağı olan işbirliği basamağında ve REACT stratejisinin çeşitli basamaklarında grup çalışmaları yapılmıştır. Grup çalışmaları yürütülürken bazı öğrencilerin kendi aralarında anlamadığı, bazı öğrencilerinde verilen etkinliği veya soruyu yapsa da grup arkadaşları ile paylaşmadığı görülmüştür. Başlarda bu tür durumlarla sıklıkla karşılaşırken uygulamanın ortalarına doğru bu tür sorunların azaldığı fark edilmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatlarda da öğrenciler bu durumdan bahsetmiştir. Grup çalışmasında problem yaşamalarının en büyük sebeplerinden birinin daha önce çok fazla grup olarak çalışmamalarının olduğu tespit edilmiştir.

5. REACT stratejisinin ilk basamağı olan ilişkilendirme basamağının kimi öğrencilere anlamlı ve zevkli, kimi öğrencilere ise zevksiz ve sözel geldiği tespit edilmiştir. Bu aşamayı beğenen öğrencilerin anlatılan konunun tarihçesinden ve günlük hayat ile ilişkisini öğrenmekten keyif aldığı görülmüştür. Beğenmeyen öğrenciler ise matematiği sadece işlemsel bir ders olarak düşündüğü, sözel kısımların matematik için anlamsız olduğu düşüncesine kapıldıkları fark edilmiştir.

6. REACT stratejisinin diğer iki basamağı olan tecrübe etme ve transfer etme basamaklarının genellikle beğenildiği fark edilmiştir. Tecrübe basamağında yapılan etkinliklerin, problemlerin ve bu basamakta konuyu kendilerinin keşfetmelerinin hoşuna gittiği görülmüştür. Etkinliklerin oyunsal bir şekilde sunulmasının öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonunu artırdığı tespit edilmiştir. Transfer basamağını sevmelerindeki sebebin ise sınıf içinde daha önce görmedikleri bir problemi çözmeye çalışmalarının ve kendi uğraşları ile bulmaların olduğu görülmüştür. Diğer bir sebep olarak da bu basamaktaki soruların meslek hayatını içermesinin olduğu ve bu durumun da öğrencilerin meslek hayatlarını düşünerek derse daha adapte olmasını sağladığı tespit edilmiştir.

7. REACT stratejisine göre geliştirilen ders planlarında ve ders materyallerinde kullanılan günlük hayat örneklerinin, etkinliklerin öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki kavramsal bilgilerini ve işlemsel bilgilerini geliştirmede kontrol grubunda alışlagelen öğretim yaklaşımına göre işlenen derslere göre daha etkili olduğu görülmektedir.

8. REACT stratejisine göre yürütülen derslerin öğrencilerin derse olan merakını arttırdığı, etkili ve anlamlı öğrenme sağladığı, üst düzey düşünme becerilerini

geliştirmede faydalı olduğu, kavramsal ve işlemsel yönden gelişme sağlamasında etkili olduğu söylenebilir.

9. Bağlamsal öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olan REACT stratejisinin her basamağında bağlamı, günlük hayat ilişkisini, meslek hayatını temel aldığı görülmektedir. Her basamağındaki yapılan işlemlerin öğretimi güçlendirdiği, öğretilen konunun her yönüyle öğrenilmesine fayda sağladığı ve bağlamsal bir şekilde öğretilmesini sağladığı belirtilebilir.

5.2. Öneriler

1. Bu araştırmada bağlamsal öğrenme yönteminin bir yaklaşımı olan REACT stratejisine göre geliştirilen ders planlarının ve ders materyallerinin, kontrol grubunda ders kitabından ve ders kitabına göre hazırlanan ders planları ile yürütülen derslerden 7. sınıf cebir öğrenme alanında kavramsal bilgi bakımından daha etkili olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan yola çıkılarak benzer ders planlarının ve ders materyallerinin matematik dersinin farklı konuları için geliştirilerek uygulanabileceği, elde edilen verilerin kavramsal bilgi yönünden geliştirilen kavramsal bilgi testi ile veya başka bir test ile analiz edilmesi önerilebilir.

2. 7. sınıf cebir öğrenme alanında işlemsel bilgi yönünden anlamlı bir fark oluşmasa da sayısal yönden deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. REACT stratejisine göre geliştirilen ders planlarına ve ders materyallerine benzer öğretim materyalleri geliştirilerek 7. sınıf cebir öğrenme alanında yeni uygulamalar yapılabilir. Yapılan bu uygulamalarda veri toplama aracı olarak işlemsel bilgi testi veya başka bir test kullanılabilir.

3. Yapılan bu araştırma ile REACT stratejisinin 7. sınıf cebir öğrenme alanında kavramsal ve işlemsel bilgi yönünden etkisi araştırılmıştır. Başka araştırmalarda REACT stratejisinin matematik dersindeki farklı öğrenme alanlarında, farklı yönlerden etkisi incelenebilir.

4. Yapılan bu araştırma ortaokul 7. Sınıfta öğrenim gören 44 öğrenci ile yürütülmüştür. REACT stratejisine göre hazırlanacak benzer öğretim materyallerinin etkisinin daha büyük örneklem grupları üzerinde veya farklı sınıf düzeylerindeki etkisinin araştırılması önerilebilir.

5. REACT stratejisine göre yürütülen derslerde öğrencilerin genellikle memnun olmadığı kısmın grup çalışmaları olduğu görülmüştür. Memnun olmama sebepleri arasında da grup içindeki iletişim kopukluklarının olduğu fark edilmiştir. Yapılacak yeni çalışmalarda gruptaki iletişimi, paylaşımı artıracak etkinliklere ve problemlere yer verilebilir.

6. Bu çalışma nicel ve nitel veriler içeren bir araştırmadır. REACT stratejisi hakkında nitel bir çalışmanın yapılması tavsiye edilebilir. Bu araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış mülakat sorularına benzer sorular veya farklı sorular kullanılarak matematik dersinin farklı öğrenme alanlarında öğrencilerin REACT stratejisine karşı düşünce ve görüşleri öğrenilebilir.

7. REACT stratejisi günlük hayatı ve meslek hayatını temel almaktadır. Temel aldığı bu durumların öğrencilerin matematik dersindeki başarılarının artmasına fayda sağladığı görülmüştür. Matematik dersleri işlenirken öğretmenlerin daha fazla günlük hayatı ve meslek hayatını temel alan problemler, etkinlikler yaptırması önerilebilir.

8. Matematik dersine yönelik yapılacak farklı çalışmalarda kavramsal bilgi testinin ve işlemsel bilgi testinin kullanımı tavsiye edilebilir.

9. Cebir öğrenme alanında yapılan çalışmaların genellikle kavram yanılgıları üzerine olduğu ve cebir öğrenme alanındaki başarı düşüklüğü üzerinde olduğu fark edilmiştir. Cebir öğrenme alanında kullanılabilecek en uygun yöntemlerin neler olabileceği, kavram yanılgılarının hangi yöntemlerle ortadan kaldırılabileceği gibi çalışmalar daha fazla yapılabilir.

KAYNAKLAR

Acar B., Yaman M., Bağlam Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin İlgi ve Bilgi Düzeylerine Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011, **40**, 01-10.

Akarsu Yakar E., Yılmaz S., 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebire Yönelik Gerçek Yaşam Durumlarını Matematiksel İfadelere Dönüştürme Sürecindeki Matematiksel Dil Becerileri, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2017, **18**(1), 292-310.

Akinoğlu O., Erciyeş G., ve diğ., *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, 13.Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2016.

Akkan Y., Baki A., Çakıroğlu Ü., 5-8. Sınıf Öğrencilerinin Aritmetikten Cebire Geçiş Süreçlerinin Problem Çözme Bağlamında İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2012, **43**, 1-13.

Akkaya R., Durmuş S., İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, **31**, 1-12.

Akkaya R., Durmuş S., İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Etkililiği, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2010, **27**, 7-26.

Akkaya R., İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Karşılaştıkları Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Yaklaşımın Etkililiği, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, 2006, 188600.

Aktaş L., Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunda REACT Öğretim Stratejisine Yönelik Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2013, 344486.

Aktepe E., 7. Sınıflarda Cebirsel Denklemlerin Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımına Uygun Hazırlanmış Çalışma Yapraklarıyla Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2012, 319689.

Alakoç Z., Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları, *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 2003, **2**(1), 43-49.

Altun M., *Matematik Öğretimi*, 18. Baskı, Alfa Aktüel, Bursa, 2013.

Amerom V. A. B., Focusing on Informal Strategies When Linking Arithmetic to Early Algebra, *Educational Studies in Mathematics*, 2003, **54**, 63-75.

Aydoğan B., İlköğretim 7.Sınıf Matematik Derslerinde Çoklu Zeka Kuramının Öğrenmeye, Öğrenme Kalıcılığı ve Matematiğe Olan Öğretmen-Öğrenci Görüşlerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2006, 184094.

Baki A., Bütüner S. Ö., Cebirin Tarihsel Gelişimi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2011, **2**(3), 198-231.

Baki A., Kartal T., Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Karakterizasyonu, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2004, **2**(1), 27-50.

Baki A., *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*, 5. Baskı, Harf Eğitim Yayınları, Ankara, 2014.

Baltacı S., Dinamik Matematik Yazılımının Geometrik Yer Kavramının Öğretiminde Kullanılmasının Bağlamsal Öğrenme Boyutundan İncelenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2014, 381086.

Bayar H., I. Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklem Konusundaki Öğrenci Hatalarının Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2007, 177968.

Belt S. T., Leisvik M. J., Hyde A. J., Overton T. L., Using a Context-Based Approach to Undergraduate Chemistry Teaching– a Case Study for Introductory Physical Chemistry, *Chemistry Education Research and Practice*, 2005, **6**(3), 166-179.

Berns R. G., Erickson P. M., Contextual Teaching and Learning: Preparing Students for the New Economy, *the Highlight Zone Research*, 2001, **5**, 1-8.

Booth J. L., Koedinger K. R., Key Misconceptions in Algebraic Problem Solving, *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 2008, **30**(30), 571-576.

Bransford, J. D., Ann L. B. ve Rodney R. C., *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*, 1.Baskı, National Academy Press, Washington, DC, 1999.

Brezina C., *Great Muslim Philosophers and Scientists of the Middle Ages: Al-Khwarizmi, the Inventor of Algebra*, 1.Baskı, The Rosen Publishing Group, New York, 2006.

Burkova Güzel E., Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Düşünme Süreçlerine Olan Etkisi, *Education Sciences*, 2008, **3**(4), 678-688.

Büyüköztürk Ş., Kılıç Çakmak E., Akgün E. A., Karadeniz Ş., Demirel F., *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, 5. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2010.

Cai J., Ng S. F., Moyer J. C., The Development of Students' Algebraic Thinking in Earlier Grades: A Cross-Cultural Comparative Perspective, *Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik (International Journal on Mathematics Education)*, 2005, **37**(1), 5–15.

Choi H. J., Johnson S. D., The Effect of Context-Based Video Instruction on Learning and Motivation in Online Courses, *The American Journal of Distance Education*, 2005, **19**(4), 215-227.

Clifford M., Wilson M., *Contextual Teaching, Professional Learning and Student Experiences: Lessons Learned from Implementation*, 2nd ed., Center on Education and Work, Madison, 2000.

CORD, *Algebra 1: Learning in Context*, 3rd ed., CORD Communications, Waco, Texas, 2009.

Cox J. K., The Effects of Contextual Learning-Based Instruction Versus Computer Assisted Instruction on Basic Skills in Selected Vocational Courses, Doktora Tezi, Oklahoma State University, Faculty of Graduate College, Oklahoma, 1996.

Cox T. J., Algebra in Early Years? Yes, *Young Children*, 2003, **58**(1), 14-21.

Crawford M., Witte M., Strategies for Mathematics: Teaching in Context, *Educational Leadership*, 1999, **57**(3), 34-38.

Crawford M. L., *Teaching Contextually: Research, Rationale and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science*, 1st ed., CCI Publishing, Waco, Texas, 2001.

Çakmak M., İlköğretimde Matematik Öğretimi ve Öğretmenin Rolü, Matematikçiler Derneği, http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=71:ilkogretimde-matematik-ogretimi-ve-ogretmenin-rolu&Itemid=38, (Ziyaret Tarihi: 10 Mart 2018).

Çalikoğlu Bali G., Matematik Öğretiminde Dil Ölçeği, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2002, **23**, 57-61.

Çayan Y., Karşlı F., 6. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2015, **23**(4), 1433-1448.

Çepni S., *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, 3.Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara, 2009.

Davidson N., *Cooperative Learning in Mathematics: A Handbook for Teachers*, 1.Baskı, Addison-Wesley Publishing, Menlo Park CA, 1990.

Dede Y., Argün Z., Cebir, Öğrencilere Niçin Zor Gelmektedir?, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, **24**, 180–185.

Dede Y., Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Denklem Olarak Yazarken Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Belirlenmesi, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2004, **3**(6), 175-192.

Dede Y., Peker M., Öğrencilerin Cebire Yönelik Hata ve Yanlış Anlamaları: Matematik Öğretmen Adaylarının Bunları Tahmin Becerileri ve Çözüm Önerileri, *İlköğretim Online*, 2007, **6**(1), 35-49.

Dede Y., Yalın H. İ., Argün Z., İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Değişken Kavramının Öğrenimindeki Hataları ve Kavram Yanılgıları, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara, 16-18 Eylül 2002.

Deliceoğlu G., Futbol Yetilerine İlişkin Dereceleme Ölçeğinin Genellenebilirlik ve Klasik Test Kuramına Dayalı Güvenirliklerinin Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2009, 234230.

Demircioğlu H., Demircioğlu G., Çalık M., Investigating Effectiveness of Storylines Embedded within Context Based Approach: A Case for the Periodic Table, *Chemistry Education Research and Practice*, 2009, **10**, 241-249.

Demircioğlu H., Dinç M., Çalık M., The Effect of Storylines Embedded within Context-Based Learning Approach on Grade 6 Students Understanding of 'Physical and Chemical Change' Concepts, *Journal of Baltic Science Education*, 2013, **12**(5), 682-691.

Demirgil H., Parametrik Olmayan (Non- Parametric) Hipotez Testleri, Editör: Kalaycı Ş., *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, 5.Baskı, Asil Yayıncılık, Ankara, 85-112, 2010.

Durmuş S., Matematik Eğitimine Oluşturmacı Yaklaşımlar, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2001, **1**(1), 91-107.

Erbaş A. K., Çetinkaya B., Ersoy Y., Öğrencilerin Basit Doğrusal Denklemlerin Çözümünde Karşılaştıkları Güçlükler ve Kavram Yanılgıları, *Eğitim ve Bilim*, 2009, **34**(152), 44-59.

Erbaş A. K., Ersoy Y., Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Eşitliklerin Çözümündeki Başarıları ve Olası Kavram Yanılgıları, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara, 16-18 Eylül 2002.

Erdem Çavuş Z., Gürbüz R., Öğrencilerin Hata ve Kavram Yanılgıları Üzerine Bir İnceleme: Denklem Örneği, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 2017, **14**(1), 640-670.

Erdem Çavuş Z., Öğrencilerin Denklem Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu Hata ve Yanılgıların Nedenleri ve Giderilmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman, 2013, 334699.

Erdem E., Demirel Ö., Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2002, **23**, 81-87.

Ersoy Y., Erbaş A. K., Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri, *İlköğretim Online Dergisi*, 2003, **4**(1), 18-39.

Ersoy Y., Son Dönemde Okullarda Matematik/ Fen Eğitimde Çağdaş Gelişmeler ve Genel Eğilimler, *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2000, **12**, 235-246.

Gilbert J. K., Bulte A. M., Pilot A., Concept Development and Transfer in Context-Based Science Education, *International Journal of Science Education*, 2011, **33**(6), 817-837.

Gilbert J. K., On The Nature of —Context in Chemical Education, *International Journal of Science Education*, 2006, **28**(9), 957-976.

Glynn S., Koballa T. R., The Contextual Teaching and Learning Instructional Approach, Editör: Yager In R. E., *Exemplary Science: Best Practices In Professional Development*, National Science Teachers Association Press, Arlington, Va, 75-84, 2005.

Gray V. D., The Language of Mathematics: A Functional Definition and the Development of an Instrument to Measure Teacher Perceived Self-Efficacy, Doctoral Dissertation, Oregon State University, U.S., 2004.

Güzel E., Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Düşünme Süreçlerine Olan Etkisi, *e-Journal of New World Sciences Academy Social Sciences*, 2008, **3**(4), 678-688.

Holland L. A., Initial Instruction in a Mathematics Classroom: Learning in a Contextual Setting, Yüksek Lisans Tezi, North Carolina State University, Graduate Faculty, Raleigh, North Carolina, 2008.

Hull D., *Teaching mathematics contextually: The Cornerstone of Tech Prep.*, 1st ed., CORD Communications, Inc., Waco, Texas, 1999.

Hull D., Young K., *A Retrospective Evaluation of the Instructional Effectiveness of CORD Algebra I Curriculum Phase I*, 1st ed., CORD, Waco, Texas, 2006.

Ingram S. J., The Effects of Contextual Learning Instruction on Science Achievement of Male and Female Tenth Grade Students, Phd Thesis, University of South Alabama, Instructional Design and Development, ABD, 2003.

İpek Akbulut H., Şahin Ç., Çepni S., Examining the Effect of Material Developed According to Dual Situated Learning Model on Students Cognitive Learning Levels and Conceptual Change, *YYU Journal of Education Faculty*, 2014, **11**(1), 47-75.

İspir O. A., Ay Z. S., Saygı E., Üstün Başarılı Öğrencilerin Öz Düzenleyici Öğrenme Stratejileri, Matematiğe Karşı Motivasyonları ve Düşünme Stilleri, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 2011, **36**(162), 237-246.

Joffrion H. K., Conceptual and Procedural Understanding of Algebra Concepts in the Middle Grades, Yüksek Lisans Tezi, Texas A&M University, Texas, 2005.

Johnson B. E., *Contextual Teaching and Learning: Why It Is and Why It Is Here to Stay*, 1st ed., Sage Publications Ltd., California, 2002.

Johnson D. W., Johnson R. T., *Using Cooperative Learning in Mathematics: A Handbook for Teachers*, 1st ed., Addison-Wesley Publishing, Menlo Park, CA, 1990.

Johnson M. B., A Comparison of the Attainment of Algebra Skills in Traditional Algebra 1 and in CORD's Applied Mathematics Curriculum, Doktora Tezi, Baylor University, Department of Educational Administration, Waco Texas, 2000.

Jones M. G., Brader L., The Impact of Constructivism on Education: Language. Discourse and Meaning, *American Communication Journal*, 2002, **5**(3), 1-10.

Kabael T., Ata Baran A., Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel İletişim Becerilerinin Gelişimine Yönelik Farkındalıklarının İncelenmesi, *İlköğretim Online*, 2016, **15**(3), 868-881.

Karacaoğlu A., 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejileri ve Hatalarının Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2015, 417611.

Karasar N., *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, 28.Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara, 2015.

Karşlı F., Çalık M., Can Freshman Science Student Teachers Alternative Conceptions of 'Electrochemical Cells' Be Fully Diminished?, *Asian Journal of Chemistry*, 2012, **23**(12), 485-491.

Karşlı F., Kara Patan K., Effects of the Context-Based Approach on Students Conceptual Understanding: "The Umbra, the Solar Eclipse and the Lunar Eclipse", *Journal of Baltic Science Education*, 2016, **15**(2), 246-260.

Karşlı F., Şahin, Ç., Developing Worksheet Based on Science Process Skills: Factors Affecting Solubility, *Asia-Pasific Forum of Learning and Teaching*, 2009, **10**(1), 1-12.

Karşlı F., Yiğit M., Lise 12. Sınıf Öğrencilerinin Alkanlar Konusundaki Kavramsal Anlamalarına Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Etkisi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2015, **16**(1), 43-62.

Katz J. V., *A History of Mathematics*, 1st ed., Addison-Wesley Educational Publishers, USA, 1998.

Katz J. V., Stages in the History of Algebra with Implications for Teaching, *Educational Studies in Mathematics*, 2007, **66**, 185-201.

Kaya D., Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarı Düzeylerinin İncelenmesi, *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 2017, **1**(1), 47-59.

Kaya D., Çoklu Temsil Temelli Öğretimin Öğrencilerin Cebirsel Muhakeme Becerilerine, Cebirsel Düşünme Düzeylerine ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi Üzerine Bir İnceleme, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2015, 395240.

Kaya D., Keşan C., İlköğretim Seviyesindeki Öğrenciler İçin Cebirsel Düşünme ve Cebirsel Muhakeme Becerisinin Önemi, *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 2014, **3**(2), 38-48.

Kieran C., *Handbook of Research On Mathematics Teaching And Learning*, 1st ed., Macmillan Library References, NewYork, 1992.

Kirman Bilgin A., “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Ünitesi Kapsamında REACT Stratejisine Yönelik Tasarlanan Öğretim Materyallerinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi, Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2015, 423169.

Kocakaya Baysal F., İlköğretim Öğrencilerinin (4-8. sınıf) Cebir Öğrenme Alanında Oluşturdukları Kavram Yanılgıları, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, 2010, 263483.

Kutu H., Sözbilir M., Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modeliyle 9. sınıf Kimya Dersi “Hayatımızda Kimya” Ünitesinin Öğretimi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011, **30**(1), 29-62.

Lee J., Collins D., Melton J., What Does Algebra Look Like in Early Childhood?, *Childhood Education*, 2016, **92**(4), 305-310.

Lynch R. L., Harnish D., Implementing Contextual Teaching and Learning by Novice Teachers, *University of Georgia Athens*, ED-98-CO-0085, 3-44, 2003.

Meyer G. J., Simple Procedures to Estimate Chance Agreement and Kappa for the Interrater Reliability of Response Segments Using the Rasch Comprehensive System, *Journal of Personality Assessment*, 1999, **72**, 230-255.

NAEP, *Mathematics Framework for the 2003 National Assessment of Educational Progress*, 1st ed., National Assessment Governing Board, Washington, DC, 2002.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), Algebra: What, When, and for Whom (A position of National Council of Teachers of Mathematics), NCTM, <https://www.nctm.org/>, (Ziyaret tarihi: 17 Mart 2018).

Navarra A., *Achieving Pedagogical Equity in the Classroom*, 1st ed., CORD Publishing, Waco, Texas, USA, 2006.

Navarra A., *Teacher Training on Contextual Mathematics: A Successful Project in Brazil*, 1st ed., CORD International, Waco, Texas, 2003.

NCTM, *Historical topics for the mathematics classroom*, 3rd ed., National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA, 2006.

NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics Pub., <http://standards.nctm.org>, (Ziyaret tarihi: 17 Mart 2018).

O'Connor C., Hayden H., *Contextualising Nanotechnology in Chemistry Education*, *Chemistry Education Research and Practice*, 2008, **9**(1), 35-42.

Olkun S., Toluk Z., *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*, 1. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara, 2003.

Olkun S., Uçar Z. T., *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*, 4. Baskı, Maya Akademi Yayın Dağıtım, Ankara, 2007.

Olkun S., Uçar Z. T., *İlköğretimde Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar*, 1. Baskı, Ekinoks Eğitim Danışmanlık, Ankara, 2006.

Öcalan T., *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, 1. Baskı, Yeryüzü Yayınevi, Ankara, 2004.

Özarıslan P., *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemleri Denklem Kurma Yoluyla Çözme Becerilerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2010, 280947.

Özmen H., *Kimya Öğretmen Adaylarının Asit ve Baz Kavramlarıyla İlgili Bilgilerini Günlük Olaylarla İlişkilendirme Düzeyleri*, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2003, **11**(2), 317-324.

Palabıyık U., İspir O. A., *Örüntü Temelli Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Becerileri ile Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011, **30**, 111-123.

Parnell D., *Contextual Teaching Works*, 1st ed., Cord Publishing, Waco, Texas, 2001.

Parnell D., *Why Do I Have to Learn This?*, 1st ed., CORD Communications, Waco, Texas, 1995.

Pilot A., Bulte A. M. W., *Why Do You Need to Know? Context-Based Education*, *International Journal Science Education*, 2006, **28**(9), 953-956.

Pintrich P., Meece J. L., Schunk D. H., *Motivation in Education: Theory, Research, and Application*, 1st ed., Prentice Hall, New Jersey, 1996.

Potter N. M., Overton T. L., *Chemistry in Sport: Context-Based E-Learning in Chemistry*, *Chemistry Education Research and Practice*, 2006, **7**(3), 195-202.

Putter-Smiths L. G. A., Taconis R., Jochems W. M. G., Mapping Context-Based Learning Environments: The Construction of an Instrument, *Learning Environments Research*, 2013, **16**(3), 437–462.

Radford L., Algebraic Thinking From a Cultural Semiotic Perspective, *Research in Mathematics Education*, 2010, **12**(1), 1-19.

Ramsden J. M., How Does a Context-Based Approach Influence Understanding of Key Chemical Ideas at 16+?, *International Journal of Science Education*, 1997, **19**(6), 697-710.

Rittle Johnson B., Alibali M. W., Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics: Does One Lead to the other?, *Journal of Educational Psychology*, 1999, **91**(1), 175.

Rose D. E., Context-Based Learning, Editors: Seel M. N., *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, 1st ed., Springer US, New York, 799-802, 2012.

Saka A. Z., Investigation of Student-Centered Teaching Applications of Physics Student Teachers, *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 2011, **1**(1), 51-58.

Sandalcı Y., Matematiksel Modelleme ile Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Matematiği Günlük Yaşamla İlişkilendirmelerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize, 2013, 347224.

Satriani I., Emilia E., Gunawan M. H., Contextual Teaching and Learning Approach to Teaching Writing, *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 2012, **2**(1), 10-22.

Sears J. S., *Contextual Teaching and Learning: a Primer of Effective Instruction*, 1st ed., Phi Delta Kappa Educational Foundation, USA, 2002.

Selvianiresa D., Prabawanto S., Contextual Teaching and Learning Approach of Mathematics in Primary Schools, *Journal of Physics*, DOI :10.1088/1742-6596/895/1/012171.

Sevinç B., Asitler ve Bazlar Konusunda REACT Stratejisine Göre Materyallerin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2015, 407701.

Soylu Y., 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel İfadeleri ve Harf Sembollerini (değişkenleri) Yorumlamaları ve Bu Yorumlamada Yapılan Hatalar, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, **25**, 237-248.

Soylu Y., Soylu C., Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, **7**(11), 97–111.

Sözbilir M., Sadi S., Kutu H., Yıldırım A., Kimya Eğitiminde İçeriğe/Bağlama Dayalı (Context-Based) Öğretim Yaklaşımı ve Dünyadaki Uygulamaları, *I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi*, İstanbul, 20-22 Haziran, 2007.

Stacey K., MacGregor M., Learning the Algebraic Method of Solving Problems. *Journal of Mathematical Behavior*, 2000, **18**(2), 149-167.

Şaşan H., Yapılandırmacı Öğrenme, *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 2002, **74**(75), 49-52.

Şişman M., İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Olarak Öğretiminin Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007, 206987.

Tan E., İlköğretim 7. Sınıf Dil Bilgisi Öğretiminde Zarflar Konusuyla İlgili Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Hazırlanmış Çalışma Yapraklarının Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum, 2008, 254889.

Toptaş V., Matematiksel Dile Genel Bir Bakış, *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 2015, **4**(1), 18-22.

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), Highlights from TIMSS and TIMSS advanced 2015, National Center for Education Statistics, <https://nces.ed.gov/timss/timss2015/>, (Ziyaret Tarihi: 20 Nisan 2018).

Ufuktepe Ü., Matematik Eğitiminde Yenilik, Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi, www.matder.org.tr, (Ziyaret tarihi: 20 Nisan 2018).

Umay A., Kaf Y., Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2005, **28**, 188-195.

Umay A., Matematiksel Muhakeme Yeteneği, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, **24**, 234-243.

URL- 1: <http://cordonline.net/CTLtoolkit/how-we-teach.php>, (Ziyaret Tarihi: 21 Nisan 2018).

Ültay E., Implementing REACT Strategy in a Context-Based Physics Class: Impulse and Momentum Example, *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 2012a, **4**(1), 233-240.

Ültay E., İtme, Momentum ve Çarpışmalar Konusuyla İlgili Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Açıklama Destekli REACT Stratejisine Göre Geliştirilen Etkinliklerin Etkisinin Araştırılması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2014, 381081.

Ültay N., Asit ve Baz Konusuyla İlgili REACT Stratejisine ve 5E Modeline Göre Etkinliklerin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2012b, 321889.

Ültay N., Çalık M., Asitler ve Bazlar Konusu ile İlgili Örnekler Üzerinden 5E Modelini ve REACT Stratejisini Ayırt Etmek, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2011, **5**(2), 199-220.

Van De Walle J. A., *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*, 3rd ed., Pearson Education, USA, 2004.

Yaman H., Toluk Z., Olkun S., İlköğretim Öğrencileri Eşit İşaretini Nasıl Algılamaktadırlar?, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, **24**, 142-151.

Yenilmez K., Avcu T., Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarı Düzeyleri, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2009, **10**(2), 37-45.

Yıldırım K., Denklemler Konusunun Etkinliklerle Öğretiminin 7.Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Becerilerine ve Matematik Kaygılarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2016, 430754.

Yılmaz N., İlköğretim Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıfları, Lise Birinci Sınıf ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisindeki Temel Bilgilerle Günlük Hayatı İlişkilendirme Becerileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, 219647.

Yılmaz N. P., Mesleki Eğitimde Teorik Bilginin Kazandırılmasına Yönelik Bağlamsal Bir İçerik Oluşturma Denemesi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2003, **36**(1-2), 121-128.

Yiğit M., 12. Sınıf Öğrencilerinin Hidrokarbon Bileşikleri Konusundaki Kavramsal Anlamalarına, Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımının REACT Stratejisine Göre Hazırlanmış Materyallerin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun, 2015, 415485.



EKLER

Ek-A

Araştırma İzni



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.3253763
Konu: Anket Araştırma İzni

15.02.2018

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: a) 26.01.2018 tarih ve 1692 sayılı yazınız.
b) Valilik Makamının 14.02.2018 tarih ve 3135216 sayılı oluru.

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Mehmet ERÇOBAN'ın "**Cebir Konusunun REACT Stratejisinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi**" konulu tezi hakkındaki ilgi (a) yazınız ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

M. Nurettin ARAS
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EK:1- Valilik Onayı
2- Ölçekler

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İnuran Öktem Cad.
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212)455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 21c3-09e3-3107-8555-f951 kodu ile teyit edilebilir.

Şekil A.1. Araştırma İzni

Ek-B

Kavramsal Bilgi Testi

Sevgili öğrenciler, bu test 26 sorudan oluşmaktadır. Yanlış soru sayısı doğru soru sayısını düşürmemektedir. Sorulara vereceğiniz cevaplar tez araştırması için kullanılacaktır. Lütfen tüm soruları cevaplandırmaya çalışınız. Sınav süresi 40 dakikadır. Başarılar.

Takma Ad:

1) “Ebru parasının 5 TL’si ile çikolata aldığında kalan parasının 4 katı 20 TL olmaktadır.” matematiksel cümlesi aşağıdaki şıkların hangisinde cebirsel olarak doğru ifade edilmiştir?

- A) $5b+4 = 20$ B) $4b+5 = 20$ C) $4b-5 = 20$ D) $4.(b-5) = 20$

2) “Feyza ve Zeliha’nın yaşları toplamı 54’tür. Feyza’nın yaşının iki katı Zeliha’nın yaşına eşittir. Zeliha’nın yaşı kaçtır?”

Yukarıdaki problemin çözümünde kullanılacak denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x+x= 54$ B) $x-2x= 54$ C) $x+2x= 54$ D) $x+3x= 54$

3) $3m$ ve $m+6$ sayıları birbirine eşit olduğuna göre m reel sayısı kaçta eşittir?

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

4) $a+4 = b+8$ eşitliğinde her iki tarafa 5 eklendiğinde, eşitlik nasıl değişir?

- A) Eşitlik değişmez.
B) Eşitliğin sağ tarafı sol tarafından daha büyük bir değer olur.
C) Eşitliğin sol tarafı sağ tarafından daha büyük bir değer olur.
D) Hiçbiri

5) $x = 4y+2$ eşitliğinde her iki taraf 2 ile çarpıldığında eşitlik nasıl değişir?

- A) Eşitliğin sağ tarafı sol tarafından daha büyük bir değer olur.
B) Eşitliğin sol tarafı sağ tarafından daha büyük bir değer olur.
C) Eşitlik değişmez.
D) Hiçbiri

6) $x+y = 32$, $x+y = a+b$ olduğuna göre $a+b-6$ işleminin sonucu kaçta eşittir?

- A) 38 B) 26 C) 27 D) 35

7) Aşağıdakilerden hangisi bir bilinmeyenli denklemdir?

- A) $(4+2).2= 12$
B) $3.4+1 = 13$
C) $2x-8$
D) $4x-1 =15$

8) " $4t-3t+2n-n$ " cebirsel ifadesinin en sade şekli aşağıdakilerden hangisidir?

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

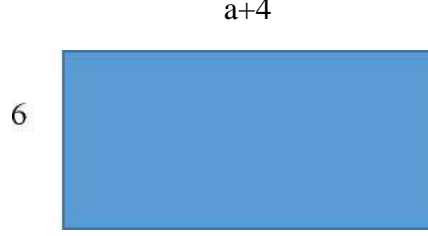
9) " $3x+5x-2$ " cebirsel ifadesinin en sade şekli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $8x$ B) $6x$ C) $8x-2$ D) $2x-2$

10) "Bir sayının 4 katının 6 fazlası 22'dir." cümlesine ait cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $4x+5=22$ B) $6x+4=22$ C) $6x-4=22$ D) $4x+6=22$

11) Aşağıda alan formülleri verilen geometrik şeklin alanı aşağıdaki şıkların hangisinde doğru verilmiştir?



A) $6a+18$ B) $6a+24$ C) $6a$ D) $6a-24$

Dikdörtgenin Alan Formülü: uzun kenar x kısa kenar

12) $4x+6-3x = 7+x-1$ denkleminin çözümünü sağlayan tüm x değerleri aşağıdakilerden hangisidir?

A) R B) (0, 2) C) (1, 3) D) (1, 2)


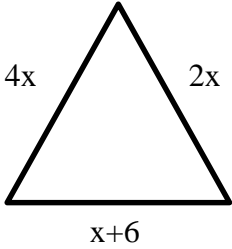


13) Yaşları ardışık çift sayı olan üç kardeşten ortanca olan kardeşin yaşı $3n$ olduğuna göre, bu üç kardeşin yaşları toplamı kaçtır?

A) $9n-1$ B) $9n$ C) $9n+2$ D) $9n+1$

14) x sayısı 12 ile 18 arasında olduğuna göre $x-5$ ifadesi hangi sayılar arasındadır?

A) 8 ile 12 B) 7 ile 13 C) 6 ile 11 D) 10 ile 14

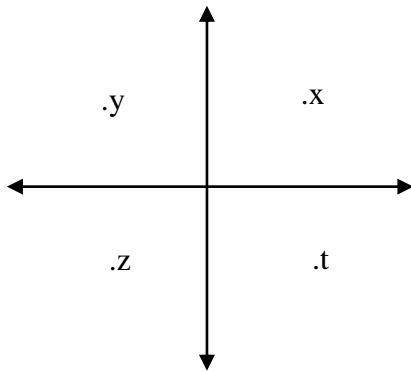
15) Aşağıdaki şıklardan hangisi $6x+6$ cebirsel ifadesi ile gösterilebilir?

- A)  2 Dikdörtgenin çevresi
- B)  Üçgenin çevresi
- C)  6 Dikdörtgenin alanı
- D)  3 Karenin alanı

16) Aşağıda verilen sıralı ikililerden hangisinin bölgesi yanlış gösterilmiştir?

- A) $(1,2) = 1$.bölge
B) $(-4,-7) = 3$.bölge
C) $(-1,5) = 2$.bölge
D) $(2,9) = 4$.bölge

17)



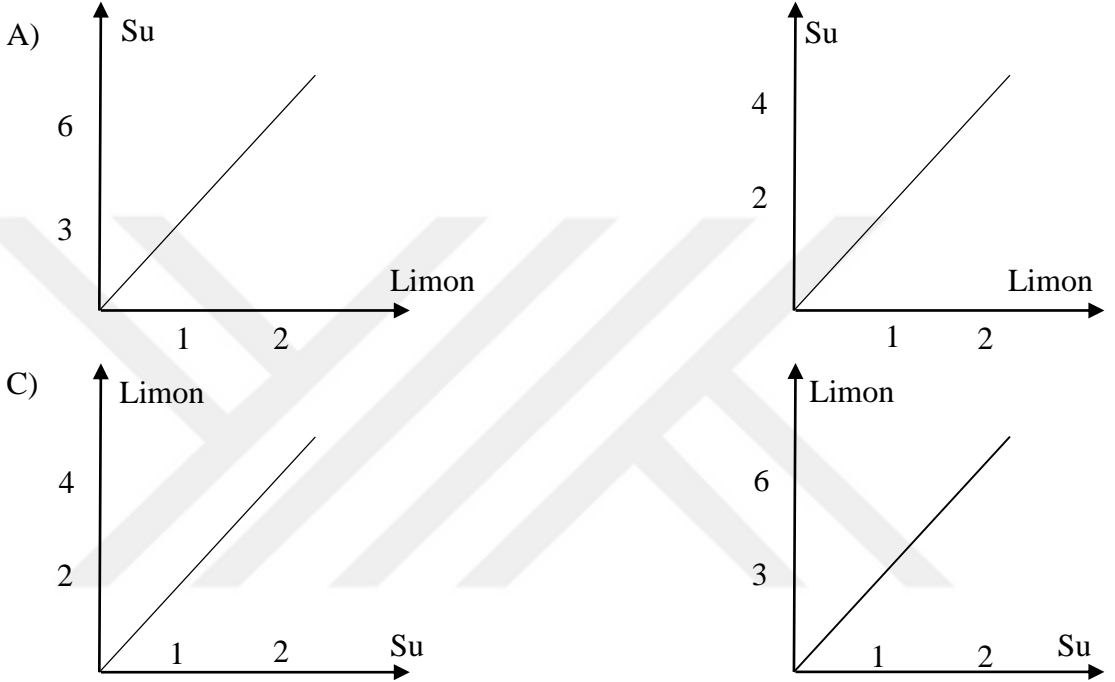
$(-2,5)$ sıralı ikilisi koordinat düzleminde hangi noktada olabilir?

- A) x B) y C) z D) t

18) Aşağıdaki sıralı ikililerden hangisi apsiler eksenindedir?

- A) (-3,-4) B) (1,2) C) (8,-2) D) (5,0)

19) Merve Hanım limonata hazırlarken koyduğu limon miktarının 2 katı kadar su koymaktadır. Limon ile konulan su miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren denklemin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



20) Aşağıda verilen tablolardan hangisinde x ile y arasındaki ilişki doğrusal denklem belirtir?

A)

x	1	2	3	4	5
y	7	11	13	15	17

B)

x	1	2	3	4	5
y	3	9	5	12	18

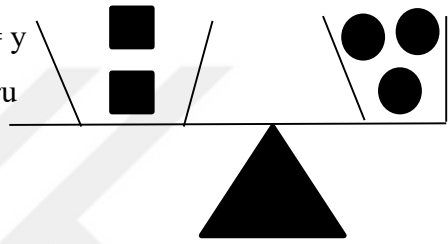
C)

x	1	2	3	4	5
y	4	7	10	13	16

D)

x	1	2	3	4	5
y	5	15	19	20	24

21) Terazî dengede olduğuna göre $\blacksquare = x$ ile $\bullet = y$ arasındaki ilişki aşağıdaki şıkların hangisinde doğru verilmiştir?



- A) $3x = 2y$
 B) $2x + 10 = 3y$
 C) $2x = 3y$
 D) $2x = 3y + 5$

22) Aşağıdaki verilen problemlerin hangisinde çözümler için $3x + 2 = 14$ denklemleri kullanılır?

- A) Onur'un yaşının 3 katının 2 fazlası 14' dür. Onur'un yaşı kaçtır?
 B) Bir sayının 2 fazlasının 3 katı 14 olduğuna göre, bu sayı kaçtır?
 C) Efe' nin bilye sayısının 3 katının 2 eksiği 14' dür. Efe' nin kaç bilyesi vardır?
 D) Bir sayının 3 katının 6 fazlası 14 olduğuna göre, bu sayı kaçtır?

23) Aşağıdakilerden hangisi $y = x - 4$ doğrusu üzerindedir?

- A) (0,4) B) (8,3) C) (6,2) D) (1,2)

24) $y = 2x+3$ denkleminde $x=0$, $x=1$ değerleri için y değerlerine ait tablolardan hangisi doğrudur?

A)

x	0	1
y	2	5

B)

x	0	1
y	-3	-1

C)

x	0	1
y	3	-1

D)

x	0	1
y	3	5

25) Hangi sayının 4 eksiğinin 2 katı 12 eder?

Çözüm: 1.adım $2.(x-4) = 12$

2.adım $2x-8 = 12$

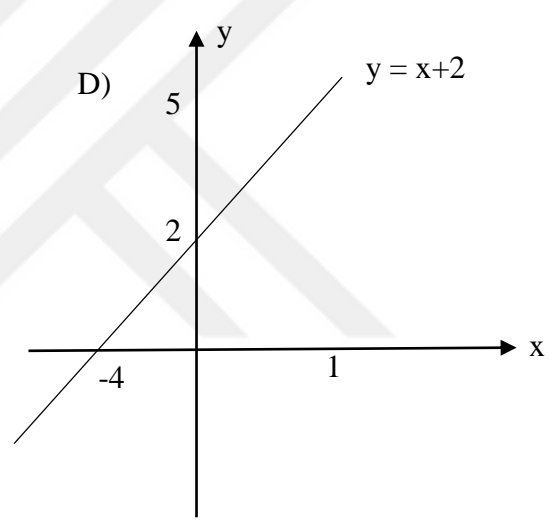
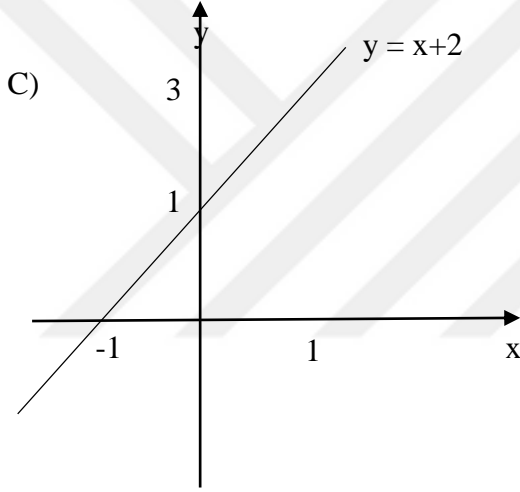
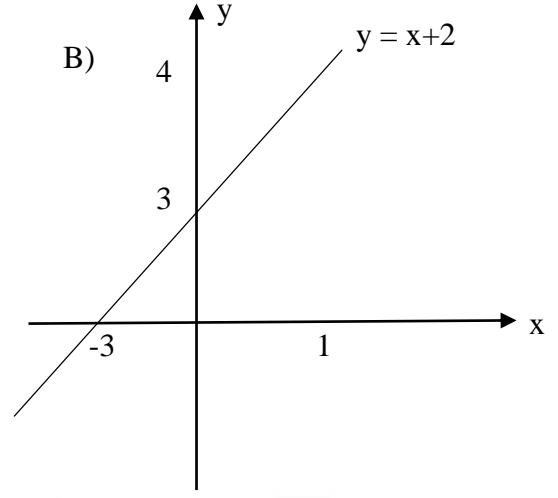
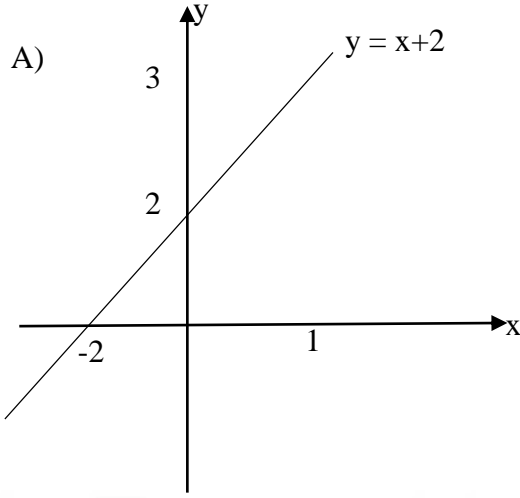
3.adım $2x = 4$

4. adım $x = 2$

İlk olarak kaçınıcı adımda yanlış yapılmıştır?

A) 2.adım B) 3.adım C) 1.adım D) 4.adım

26) $y = x+2$ doğrusuna ait grafik aşağıdakilerden hangisidir?



Ek-C

İşlemsel Bilgi Testi

Sevgili öğrenciler, bu test 14 sorudan oluşmaktadır. Yanlış soru sayısı doğru soru sayısını düşürmemektedir. Sorulara vereceğiniz cevaplar tez araştırması için kullanılacaktır. Lütfen tüm soruları cevaplandırmaya çalışınız. Sınav süresi 40 dakikadır. Başarılar.

Takma Ad:

1) $6.(x-3) = 48$ olduğuna göre x kaçtır?


2)

$4x+2$	$3y+7$
$2y-6$	$2x+1$

Siyah alanların toplamı 21, beyaz alanların toplamı -29 olduğuna göre $x-y$ kaçtır?

3) Koray kırtasiyeden tanesi 4 ve 6 TL olan kalemlerden alıyor. Toplam 12 tane kalem alan Koray 64 TL ödediğine göre, 6 TL lik kalemlerden kaç tane almıştır?

4) $(x+1)/2 - (x-1)/4 = 3$ denkleminin kökü kaçtır?

5)  Dikdörtgenin çevresi kaç cm dir?

6) Bir sınıftaki erkek öğrenci sayısı kız öğrenci sayısının üç katından 8 eksiktir. Sınıfta toplam 32 öğrenci olduğuna göre, erkek öğrenci sayısı kaçtır?

7) Hangi sayının 4 katının 3 eksiği 13' e eşittir?

8) $4x-y = a$ doğrusu üzerindeki bir nokta (2,-3) ise a kaçtır?

9) A(6a-4, 2a+8) noktası 1.bölgede olup x ve y eksenlerine eşit uzaklıktadır. Buna göre a kaçtır?

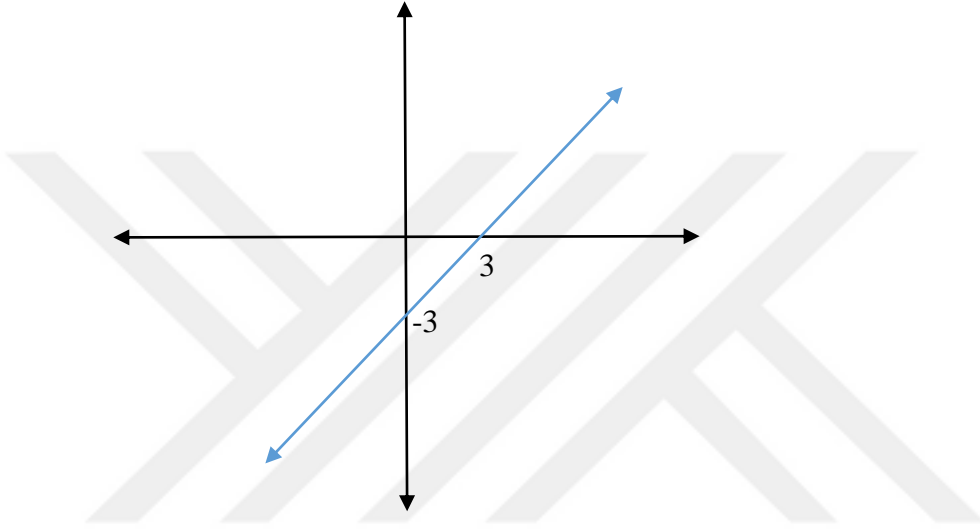
10) $a=2$ olduğuna göre $2a+2.(2-a)$ işleminin sonucu kaçtır?

11) $y=x$, $x=8$ ve $y=0$ doğrularının sınırladığı şeklin alanı kaç birim karedir?

12) $3x-5y = 15$ doğrusunun grafiğini çiziniz.

13) $2.(x+1)+x-3 = 4x+1$ denklemini sağlayan x in reel sayı değeri kaçtır?

14) Grafiği çizilmiş doğrunun denklemini yazınız.



Ek-D

Yarı Yapılandırılmış Mülakat Görüşme Soruları

1. Son bir aydan beri yaptığımız ders anlatımlarında, etkinliklerde ne gibi değişiklikler fark ettiniz? Sizce önceki ders anlatımlarına göre ne gibi farklılıklar vardı?
2. REACT stratejilerinin aşamaları (ilişkilendirme, tecrübe etme, uygulama, işbirliği, transfer) hakkında neler söyleyebilirsiniz? Bu aşamalardan en çok beğendiniz hangisi oldu? Neden?
3. REACT stratejisi ile işlenen dersleri beğendiniz mi? Matematik derslerinin sürekli bu strateji ile işlenmesini ister miydiniz?
4. REACT stratejisinin size göre iyi ve kötü yanları nelerdi?
5. REACT stratejisi uygulanırken yaşadığımız kolaylıklar ve zorluklar nelerdi?
6. Sizce REACT stratejisinin konuyu öğrenmenizdeki katkısı nasıldır? Sizce dersleri geleneksel ders anlatımı şeklinde işleseydik daha fazla mı yoksa daha az mı başarılı olurdu? Neden?

Ek-E

Veli İzin Dilekçe Formu

Sayın Veli,

2015 yılından itibaren Kestanelik Ortaokulu'nda matematik öğretmeni olarak görev yapmaktayım. Kocaeli Üniversitesi'nde yüksek lisans eğitimi almaktayım. Bu yıl hazırlayacağım 'Cebir Öğrenme Alanında REACT Stratejisinin Ortaokul 7.Sınıf Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi' isimli yüksek lisans tez çalışmam ile ilgili olarak ders planlarında REACT stratejisinin uygulanmasına, öğrencilerimin hiçbir kişisel bilgisi açıklanmadan strateji hakkındaki düşünceleri için mülakat görüşmesi yapılmasına müsaadelerinizi saygılarımla arz ederim.

Veli
Adı Soyadı

Mehmet ERÇOBAN
Matematik Öğretmeni

Kabul Ediyorum.
20/11/2017
İmza

Ek-F

REACT Stratejisine Göre Hazırlanmış Ders Planları

3. ve 4. Kazanıma Ait İlişkilendirme Basamağı

KONU: Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler

Bu kısımda öğreneceğimiz yeni bilgileri önceki bilgilerimiz ile ilişkilendireceğiz. Öğreneceğimiz bilgilerin temellerini oluşturacağız. Verilen bilgilerin kökenlerinin nereye dayandığını öğreneceğiz.

DÜNDEN BÜĞÜNE DENKLEMLER VE DENKLEMLERİN ÇÖZÜMÜ

Denklemler... Evet ilk defa duyduğumuz bir terim değil. Daha önceleri de duyduğumuz bir kelime. Peki nedir tam olarak bu denklemler? Belki de bu terimin tam anlamını bulabilmek için denklemler ile ilgili bir tarih gezintisine çıkmalıyız. Bu gezintiye çıkmadan önce aşağıda verilen birkaç soruyu inceleyelim.

“ Gizem’in yaşının 2 katının 3 fazlası 29’dur. Gizem’in yaşı kaçtır?”

“ Bir marketin aldığı yumurtaların yarısı bozuk çıkmıştır. Bozuk yumurtaların sayısı 100 olduğuna göre market kaç yumurta satın almıştır?”

“ Murat Bey aldığı evi, aldığı evin fiyatının yarısı kadar kar yaparak 600.000 ₺ ye satmıştır. Murat Bey evi kaç ₺ ye almıştır?”

Daha bunun gibi çoğaltılabilecek bir sürü soru mevcut. Bu soruların çözülebilmesi için gerekli bilgiler başlıktan da anlaşılabilmesi gibi denklemler konusunun içinde mevcuttur. Cebirsel gösterimler, denklemlerin kurulması ve çözülmesi günümüze kadar hep aynı şekilde mi olmuştur sizce? Bu soruya net ve doğru bir cevap verebilmek için denklemlerin tarihsel gelişimini incelemek gerekir. Denklemler özünde bilinmeyenlerin değerinin yani verilen değişkenin değerinin bulunmasına ve eşitliğin çözülmesine dayanmaktadır. Tarihsel olarak cebirin ve denklemin gelişiminin üç dönemde gerçekleştiği belirtilmektedir. Bu dönemler sırasıyla, cebirsel ifadelerin, cebirsel problemlerin ve çözümlerinin düz yazı biçiminde yazıldığı dönem, cebirsel

ifadelerin gösterimlerinde kısaltmaların kullanıldığı dönem ve sembollerin kullanıldığı dönem olarak ifade edilmektedir. Gelin bu konunun nasıl ortaya çıktığını ve eskiden matematikçilerin denklemler ile ilgili çözümleri nasıl yaptıklarını inceleyelim.

Eski Mısır'da Denklemler

Eski Mısır'dan günümüze ulaşan cebir ve denklemler ile ilgili iki önemli matematik yapıtı Golenişev papirüsü (M.Ö 1900) ile Rhind papirüsüdür (M.Ö 2000–1000). Rhind papirüsünün içinde çok sayıda birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve çözümleri yer almaktadır. 1858'de Henry Rhind, Mısırlı yazar Ahmes tarafından yazılan eski Mısır papirüsünü satın almıştır. Ahmes ya da Rhind Papyrus, bilinen şekliyle Ahmes'in önceki yazılardaki kopyalanan 85 problemi içerir. Sorulardan biri Mısırlıların kullandığı "tahmin ve kontrol" denilen yöntemi, $5x + 3 = 28$ gibi bir denklemi çözmek için nasıl kullandıklarını göstermektedir. İlk olarak 10'u deneyin. $5 \cdot (10) + 3 = 53$ 'tür, tahmin çok yüksektir. 2'yi deneyin. $5 \cdot (2) + 3 = 13$ 'tür. Bu tahmin çok düşüktür. Bir sonraki tahmin için denenecek sayı önceki tahmin sayıları arasında olacaktır. Bu şekilde doğru sonuca ulaşılmıştır. Mısırlılar (M.Ö 2000–1000), birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözümlerinde tahmin ve kontrol yöntemini kullanmışlardır. Bu yöntem eski Mısır dışında, Hintliler ve İslam dünyası matematikçileri tarafından da kullanılmıştır. 16.yy da bazı Avrupalı matematikçiler tarafından da kullanılmıştır. Eski Mısır'da cebirsel denklemlerin çözümlerinde bugün kullandığımız (x, y) gibi semboller kullanılmamıştır. Her şey düzyazı biçiminde yazılmıştır.



Eski Mısır'da cebir ve denklemler üzerine yapılan çalışmalar tahmin-kontrol ve orantısal düşünme üzerine dayalıdır. Babilliler de ise geometrik bir düşünce yapısıyla denklemlerin ve doğrusal denklem sistemlerinin çözümünün yapıldığı görülmektedir.

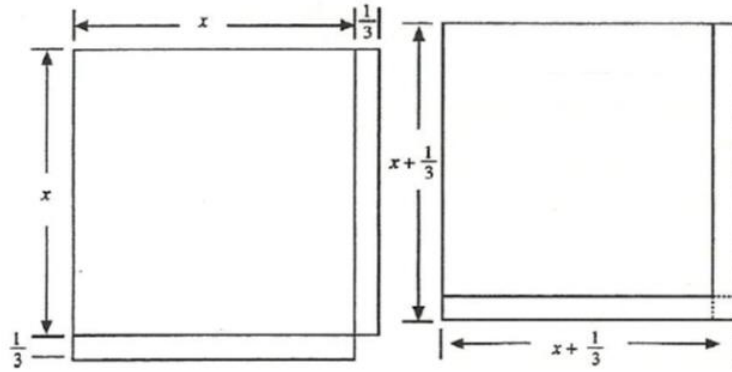
Babillilerde Denklemler

Babilliler, eski Mısır'daki cebir ve denklemleri ileriye taşımışlardır, ikinci dereceden denklemler ve doğrusal denklem sistemlerinin çözümleriyle uğraşmışlardır. M.Ö 2000'li yıllarda Babil tabletlerinden alınan ikinci dereceden bir denklem örneği aşağıda verilmiştir.

“Bir karenin alanına, karenin kenar uzunluğunun $\frac{2}{3}$ 'ü eklendiğinde sonuç $\frac{35}{60}$ olduğuna göre, karenin kenar uzunluğunu bulunuz?”.

Matematiksel gösterimi, olan eşitliğin çözümü aşağıda verilmiştir.

- $\frac{2}{3}$ 'ün yarısını bul: $\frac{1}{3}$
- $\frac{1}{3}$ 'ün karesini al: $\frac{1}{9}$
- $\frac{35}{60}$ ile $\frac{1}{9}$ 'u topla: $\frac{25}{36}$
- $\frac{25}{36}$ 'nın karekökünü al: $\frac{5}{6}$
- $\frac{5}{6}$ 'dan $\frac{1}{3}$ 'ü çıkar: $\frac{3}{6}$
- Sonuç $\frac{1}{2}$ dir. Çözümün geometrik düşünme şeklide aşağıda verilmiştir.

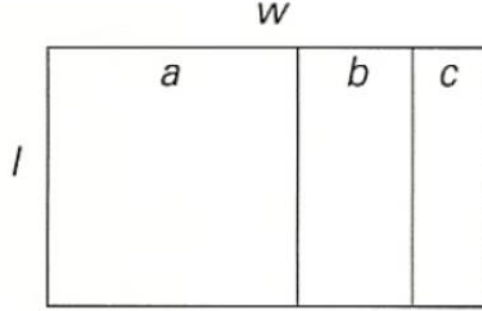


Babillilerin ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözümünün geometrik gösterimi

Eski Yunanda Denklemler

Eski Yunan'da cebir dendiğinde akla gelen ilk isim Euclid'dir. Euclid (M.Ö 300)'in en önemli yapıtı olan elementler, 13 kitaptan oluşmaktadır. İkinci kitabında Euclid'in cebiri geometri üzerine kurduğu görülmektedir. Kitabındaki, birinci önerme aşağıdaki gibidir.

Elementler, Önerme 2.1: “Birbirine paralel olan iki düz çizgi alınır ve bu çizgilerden herhangi biri çok sayıdaki doğru parçası ile kesilirse, iki paralel doğru ile oluşturulan büyük dikdörtgen, küçük dikdörtgenlerin toplamına eşittir”.



$$l(a + b + c) = la + lb + lc$$

Cebir alanında önemli çalışmaları olan bir diğer matematik bilgini ise M.S 250’lerde yaşamış olan Yunanlı Diophantus’tur. Euclid cebiri geometrik ile ifade ederken Diophantus semboller göstermeye ve analitik hale getirmeye çalışmıştır. Diophantus, çok değişkenli iki veya üç denklemden oluşan, sınırsız sayıda rasyonel çözümü olan denklemleri çözmeye çalışmıştır. Bu denklemler, “Diophantine denklemleri” olarak bilinmektedir.

		Modern Gösterimi
$\overset{\circ}{M} \varepsilon$	5	$\overset{\circ}{M}$ Sabit Terim
$\zeta \wedge$	-x	ζ Bilinmeyen (x)
$\zeta \delta$	4x	Δ^y Bilinmeyenin Karesi(x^2)
		K^y Bilinmeyenin Küpü(x^3)
		\wedge Eksi sembolü

İslam Dünyasında Denklemler

İslam dünyasına bakıldığında, İslam dünyasının cebir alanındaki en önemli matematik bilgininin 780–847 yılları arasında yaşamış olan Harizmi olduğu söylenebilir. Cebir

ile ilgili önemli temeller atan Harizmi'nin cebirin kurucusu olduğu söylenebilir. Bu alanda yaptığı çalışmaları El'Kitab'ül-Muhtasar fi Hıساب'il Cebri ve'l-Mukabele kitabında toplamıştır.

Harizmi'nin en büyük başarılarından biri, cebiri geometriden ayırması ve matematiğin bir dalı haline getirmesidir. Harizmi, denklemleri “al-jabr” ve “al-muqabala” denilen iki işlemi kullanarak çözmüştür. Al-jabr (Cebir) tamamlama anlamına gelmektedir. Bir denklemde negatif terimlerin ortadan kaldırılması işlemi ifade etmektedir. $5x+3=19-3x$ eşitliğinin $8x+3=19$ olarak yazılması al-jabr ifadesine karşılık gelmektedir. Aslında Harizminin yaptığı bu işlem günümüzde kullanılan çözüm yöntemiyle bire birdir. Eşitliğin her iki tarafına $3x$ eklenerek negatif terimlerin yok edilmesi eşitliğin çözümünü kolaylaştırmaktadır. “Al-muqabala” terimi ise dengeleme anlamına gelmektedir ve denklemin bir tarafında bilinmeyen diğer tarafında bilinen terimlerin bulunabileceği anlamına gelmektedir. $8x+3=19$ eşitliğinin $8x=16$ olarak yazılması “al-muqabala” ifadesine karşılık gelmektedir.

Böylelikle denklemlerin çözümünün günümüze kadar nasıl değişikliklere uğradığını, farklı medeniyetlerde denklemlerin çözümünde kullanılan yöntemlerin neler olduğunu öğrenmiş olduk.

3. ve 4. Kazanıma Ait Tecrübe Etme Basamağı

Bu kısımda yapacağımız etkinlikler konunun özünü ve mantığını kavramanıza yardımcı olacaktır. Etkinlikler yardımıyla konuyu yaparak, yaşayarak, keşfederek en önemlisi kendiniz tecrübe ederek öğrenme fırsatı yakalamış olacaksınız.

ETKİNLİK 1 (Cebir Karoları)

Bu etkinliğimizde etkinliğin isminden de anlaşılacağı gibi cebir karolarını kullanarak verilen denklemleri çözmeye çalışacağız. Cebir karolarımızdan ince uzun olanlar değişkenimizi yani bilinmeyenimizi ifade ederken, küp şeklinde olan kırmızı cebir karoları 1 değerini ifade etmektedir. Cebir karolarının arka tarafı farklı renkte olduğundan arka tarafı da negatifliği ifade etmektedir. Açıklamaları yapılan bu etkinliğe başlamadan önce dörtlü gruplara oluşturulur. Gruplara ayrıldıktan sonra

soruların çözümüne başlanır. Sorulara cevapları grup arkadaşlarınızla kararlaştırarak veriniz.

Soru1) Cebir karolarını kullanarak $4x - 2 = 2$ denklemini verilen A4 kağıdı üzerinde modelleyerek gösteriniz. Verilen boş A4 kağıdına da oluşturduğunuz denklemin resmini çiziniz. Modelin sol tarafında neden 4 sarı cebir karosu kullandınız açıklayınız.

Soru2) x ile ifade ettiğimiz cebir karolarını yalnız bırakmak için ne yapmalıyız? Sıfır çiftleri oluşturmak işinize yarar mı? Eşitliğin sol tarafında yaptığımız işlemler eşitliğin sağ tarafını nasıl etkiler? Açıklayınız. Düşüncelerinizi cebir karoları üzerinde uygulayarak deneyiniz. x ile ifade ettiğiniz cebir karolarını yalnız bırakmak için yaptığımız işlemlerin resimlerini çiziniz.

Soru3) Son adımda bir tane x i ifade eden cebir karosunun değerini bulmanız için ne yapmanız gerekiyor? Açıklayınız. Düşüncelerinizi cebir karoları üzerinde deneyiniz ve yaptığınız işlemin resmini çiziniz.

Soru4) Bulduğunuz değer başlangıçta verilen denklemin çözümünü sağlayıp sağlamadığını, denklemde yerine yazarak deneyiniz. Sizce bulduğumuz değeri denememizin sebebi nedir?

Aşağıda verilen denklemlerin çözümünü cebir karoları yardımı ile bulunuz. İşlemleri yaparken ilk kısımdaki adımları dikkate alınız. Her adımda yaptığımız işlemin resmini çiziniz.

a) $5x+4 = 9$

b) $-4x-8= 4+2x$

c) $-3x+3 = -9$

d) $8x-6= -2x+4$

ETKİNLİK 2 (Biz buradan çıkarız!)

Bu etkinliğimizde öncelikle dörtlü gruplar oluşturulur. Labirent şeklinin olduğu kâğıtlar gruplara verilir. Gruplar başlangıç noktasından yolculuğa başlarlar. Fakat karşılaşılabilecek engelleri aşmalara gerekmektedir. Her engel bir denklem sorusu içermektedir. Denklemi çözemediklerinde veya doğru sonucu bulamadıklarında ilerleme kaydedemezler. Çözemediklerinde veya doğru sonucu bulamadıklarında önceden hazırlanmış olan, sorulara ait ipuçlarından faydalanabilirler.

ETKİNLİK 3 (Kart eşleştirme etkinliği)

Öncelikle sınıfta dörtlü gruplar oluşturulur. Her gruba aynı sorulardan oluşan 8 kart dağıtılır. Dağıtılan kartların çözümleri yapıldığında sonuçları aynı çıkan kartları ikiye bölme şeklinde eşleştirmeleri istenir. Etkinlik için 20 dakika süre verilir. 20 dakika sonunda grupların verilen kartları ne kadar doğru eşleştirdikleri belirlenir.

3. ve 4. Kazanıma Ait Uygulama Basamağı

Bu aşamaya kadar denklemler konusunun nereden geldiğini, ilk kimlerin kullandığını ve denklemleri çözerken hangi yöntemleri kullandıklarını, nasıl çözdüklerini öğrendik. Denklemler konusunun tarihini öğrendikten sonra, denklemlerin çözümleri ile ilgili etkinlikler yaptık. Bu etkinlikler sayesinde denklemlerinin çözümünün nasıl olacağını keşfettik, konuyu öğrenme fırsatı yakaladık. Ama bu kısma kadar denklemler konusu ile tam olarak nerede karşılaşacağımızı, hangi meslek dallarında kullanacağımıza dair bir bilgi sahibi olmadık. Bu aşamada bu sorularımıza cevaplar bulacağız.

SORU 1) Ceren Hanım, uzun süreli bir işe girmek istemektedir. Yaptığı iş başvuruları sonucu iki farklı şirketten iki farklı teklif almıştır. Bir şirket aylık 2000 ₺ vereceğini ve her yılın sonunda maaşına 250 ₺ zam yapacağını belirtmiştir. Diğer şirket ise aylık 2500 ₺ vereceğini ve her yılın sonunda ise maaşına 150 ₺ zam yapacağını belirtmiştir.

- Kaç yıl sonra şirketlerin bir senede verdiği yıllık ücretler eşit olur?
- Ceren Hanım, hangi iş teklifini seçerse 10 yıl sonraki yıllık ücreti daha fazla olur? Neden.
- Ceren Hanım, uzun süreli bir iş düşünüyorsa hangisini seçmelidir?
- Bu soru türüne benzer sorular hangi meslek dalları ile ilişkilidir?

SORU 2) Mustafa kafe işletmeciliği yapmaktadır. Kafeye paketi 16 ₺ ve 20 ₺ olan kahvelerden toplam 40 paket almıştır. Toplam 736 ₺ ödediğine göre;

- Mustafa 20 ₺ kahveden kaç paket almıştır?
- Bu türe benzer soruların hangi meslek dalları ile ilişkisi vardır?

SORU 3) Bir tur şirketi Kemer/ANTALYA' ya gezi düzenlemek istemektedir. Tur şirketi konaklama için 2 farklı otel ile konuşmuştur. M ve N otellerinin tur şirketinin getirecekleri insan sayısına göre, tur şirketine verecekleri fiyatlar şöyledir. M oteli 20 kişi için kişi başı 50 ₺, 20 kişiden sonraki her kişi için kişi başı 100 ₺ vereceğini, N oteli ise 15 kişi için 40 ₺, 15 kişiden sonraki her kişi için 60 TL vereceğini belirtmiştir.

- Tur şirketi 20' den fazla kişi götürdüğüne göre, tur şirketi kaç kişiyi geziye götürürse her iki otelden de aynı miktarda ödeme alır?
- Tur şirketi 40 kişiyi hangi otele götürürse daha fazla para kazanır? Neden.
- Bu tür bir sorunun hangi meslek dalları ile ilişkisi vardır?

3. ve 4. Kazanıma Ait İşbirliği Basamağı

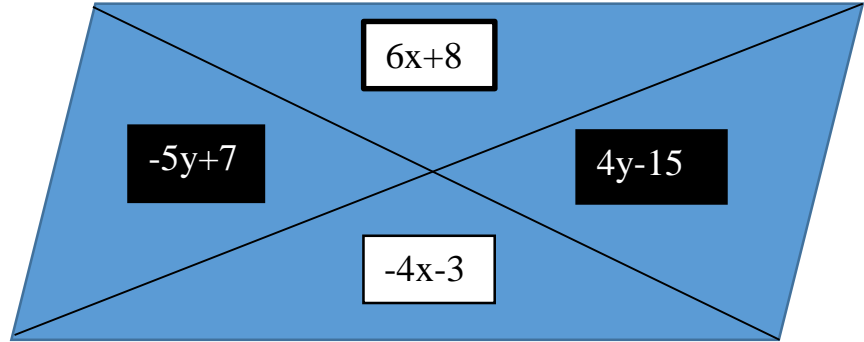
Geçtiğimiz aşamada öğrendiğimiz konunun hangi meslek dalları ile ilişkili olduğunu öğrendik. Günlük hayatta nerelerde karşımıza çıkacağını farkına vardık. Bu aşamada ise grup olarak öğrendiklerimizi pekiştireceğiz.

SORU 1) Kerem matematik dersinden 2 sınav olmuştur. Kerem dönem sonunda matematik dersinin ortalamasının 5 düşmesini istemektedir. Kerem matematik dersinden bir sınav daha olacaktır ve sınavlardan sonra öğretmenin 2 tane ders içi katılım notu kullanacağını bilmektedir. Öğretmeni kullanacağı ders içi katılım notlarını neye göre vereceğini açıklamıştır. Bir tanesinin 3 sınavdan aldıkları notların ortalamasıyla aynı olacağını, diğerinin ise son sınavdan aldıkları puanla aynı olacağını söylemiştir. Kerem'in ilk iki sınavdan aldıkları notlar şu şekildedir: 80, 70.

Soruları birbirinden bağımsız olarak cevaplandırınız.

- Verilen bilgilerle Kerem'in matematik not ortalaması hesaplanabilir mi? Neden.
- Kerem'in 1. ders içi katılım notu 82 olduğuna göre Kerem'in son sınavdan aldığı not hesaplanabilir mi? Neden. Hesaplanabilirse Kerem'in son sınavdan aldığı notu hesaplayınız.
- Kerem'in 1. ders içi katılım notu 80 olduğuna Kerem'in matematik ortalaması kaçtır? Hedefine ulaşabilmiş midir?

SORU 2)



Şekildeki paralelkenarın içi dört parçaya ayrılmıştır ve her parçaya bir cebirsel ifade yazılmıştır. Beyaz kutuların içindeki cebirsel ifadelerin toplamı 45' e eşittir. Siyah kutuların içindeki cebirsel ifadelerin toplamı -12' ye eşittir. Verilen bilgiler göre x-y kaç e eşittir?

3. ve 4. Kazanıma Ait Transfer Etme Basamağı

Bu kısımda öğrendiğimiz bilgileri sınıf içinde hiç görmediğimiz bir soru türüne aktarmayı çalışacağız. Bilgilerimizi yeni bir duruma transfer edeceğiz. Bu aşamada herkes sorulara bireysel olarak cevap verecektir. Bireysel olarak 20 dakika ilk soruyla uğraşıldıktan sonra sınıfça soruları cevaplandıracağız. Daha sonra aynı şeyi ikinci soru içinde yapacağız.

SORU 1) Helin kalem kutusunda bulunan tüm kalemlerini kardeşleri ile paylaşıyor. Paylaştıklarında Helin ve kardeşlerinin her birine 6 kalem düşüyor. Eğer Helin kardeşlerine 4 kalem verirse Helin'e 14 kalem kalıyor. Helin'in kalem kutusunda kaç kalem vardır?

SORU 2) Bir giyim fabrikasında ölçü ve tasarım bölümlerinde bir günde kaç elbisenin hazır hale getirildiği aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu giyim fabrikasında bir günde 118 elbise hazırlanmaktadır. Elbiselerin $x-20$ tanesi her iki bölümde de hazırlanan elbise olarak sayılmıştır. Bu bilgilere göre x kaçtır?

	Hazırlanan Elbise
Ölçü Bölümü	$3x-2$
Tasarım Bölümü	$-x+70$

SORU 3) Bir kargo şirketinin eşya kayıt bölümünde çalışan iki çalışandan bir tanesi dakikada 2 kayıt, diğeri de dakika da 4 kayıt yapmaktadır. Gelen eşya kayıtlarını eşit bir şekilde paylaştıklarında birinin işi diğerinden 20 dakika önce bitmektedir. Bu iki çalışan toplamda kaç eşya kayıt etmiştir?

SORU 4) Bir kütüphane, ödünç alınan dergiler ve kitaplar için sırasıyla 15 gün ve 10 günlük iade süreleri belirlemiştir. Bu süreleri aşan her gün için dergi başına 2 ₺, kitap başına 1 ₺, para cezası uygulanmaktadır. Bu kütüphaneden aynı gün bir dergi ve bir kitap ödünç alan bir kişi, daha sonra bunları birlikte iade etmiştir. Bu kişi 20 ₺ para cezası ödediğine göre, dergiyi ve kitabı ödünç aldıktan kaç gün sonra iade etmiştir?

SORU 5) Bir atlet olimpiyatlara hazırlanmaya başladığında, antrenörü ilk gün 5 koşması gerektiğini, daha sonra her 2 günde bir koşusunu 4 km artırarak maksimum 25 km koşmasını söylemiştir.

a) Aşağıdaki denklemlerden hangisi atletin kaç günde maksimum koşu km'sine ulaşacağını, bulmanızı sağlar? (t= gün)

A) $25 = 4t - 5$

C) $25 = 2 \cdot (t - 1) + 5$

B) $5 = 24 - 2t$

D) $25 = 2t + 5$

b) Denkleme göre bu atlet 9.günde kaç km koşar?

c) Maksimum koşu km'sine kaç günde ulaşacağını "a" sorusunda belirlediğiniz denklemleri kullanarak çözünüz.

5. 6. ve 7. Kazanıma Ait İlişkilendirme Basamağı

KONU: Koordinat Sistemi ve Doğrusal Denklemlerin Tablo, Grafik ve Denklem İle İfade Edilmesi ve Doğrusal Denklemlerin Grafiğinin Çizilmesi

Bu kısımda konuyu önceki bilgilerimizle ilişkilendirerek yeni bir bilgi zinciri oluşturacağız. Öğreneceğimiz konu ile ilgili, temel bilgilere sahip olacağız.

Koordinat Sistemi ve Doğrusal Denklemler

Koordinat sistemi bizim için yeni bir terim olsa da doğrusal denklemleri daha önceleri de duymuşuzdur. Şu an için koordinat sistemi hakkında aklımızda net bir şey oluşmamış olsa da bu konu anlatımının sonunda koordinat sisteminin kim tarafından, neden bulunduğu ve günlük hayatımızda nerelerde gördüğümüz ve kullandığımız konusunda bilgi sahibi olacağız. Tabii sadece koordinat sistemini değil aynı doğrusal denklemleri de öğrenmiş olacağız.

Peki, koordinat sistemi denilince aklımızda neler canlanıyor bir düşünelim. Sizce koordinat sistemi ne olabilir? Tam olarak koordinat sisteminin ne olduğunu aktarmadan önce sizlere birkaç soru yöneltmek istiyorum.

“ Uçaklar havada gidecekleri yerleri nasıl bulabilir ya da havadaki uçağın yeri nasıl tespit edilir?”

“ Gemi açıkta iken gideceği yeri nasıl belirler ya da geminin bulunduğu yer nasıl tespit edilir?”

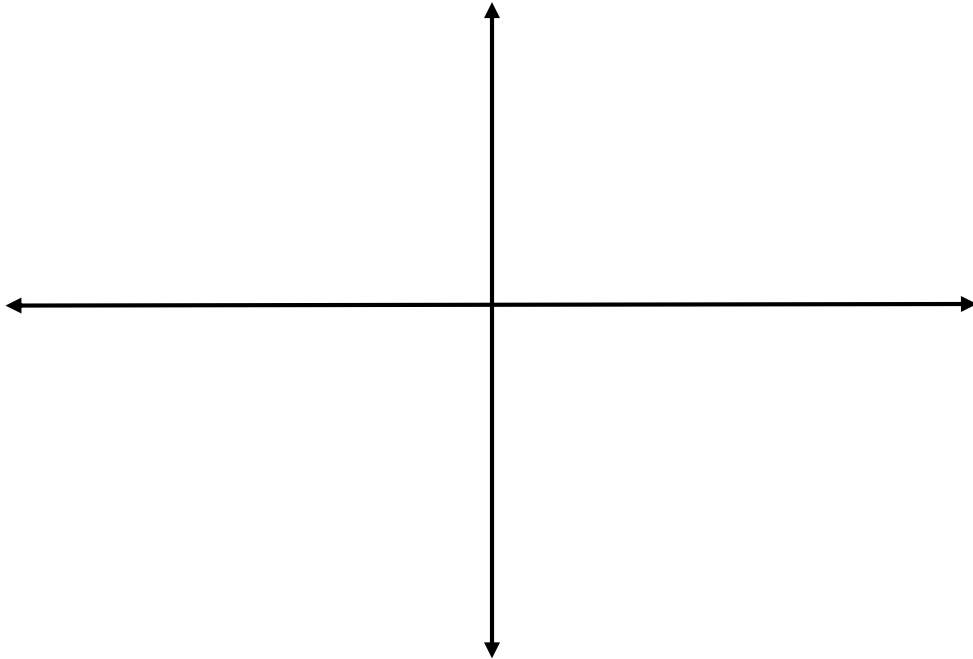
“ Günlük hayatımızda da sıkça kullandığımız navigasyon sistemleri neye göre çalışır?”

“ Tekstil fabrikalarında kullanılan makineler yapacakları motiflerin yerlerini neye göre belirler?”

Verilen örneklerin koordinat sistemi ile bir ilişkisi var mıdır?

Koordinat sistemi Rene Descartes tarafından bulunmuştur. Rene Descartes, 31 Mart 1596'da Fransa'nın Tours kenti yakınlarında La Haye'de dünyaya gelmiştir. Rene Descartes, filozof, matematikçi ve bilim adamıdır. Rene Descartes'in en çok bilinen sözü şudur "Cogito, ergo sum" yani "Düşünüyorum, öyleyse varım." Rene Descartes matematiğe de önemli katkılarda bulunmuştur. Matematiğin bir alanı olan analitik geometrinin gelişiminde önemli katkıları mevcuttur. Cebirin, geometride uygulanması üzerine çalışmıştır. Koordinat sistemi de bu çalışmalarının bir karşılığıdır. Rene Descartes, uçağın noktalarını belirlemek ve çizgileri çizmek için yatay ve dikey sayı çizgileri kullanan bir sistem geliştirdi. Bu sistemin adı da koordinat sistemidir. Koordinat sistemi Descartes'in adından gelmektedir. Koordinat sistemi daha sonra Newton ve Leibniz tarafından geliştirilmiştir.

Koordinat sistemi geometride herhangi bir düzlemdeki bir nokta veya başka bir geometrik elemanın konumunu tam olarak belirlemek için bir veya daha çok sıralı ikilinin kullanıldığı bir sistemdir. Dik koordinat sistemi, iki sayı doğrusunun sıfır noktasında birbiri ile dik kesişmesi sonucu oluşur. Bir koordinat sistemindeki yatay çizgi x eksenini dikey çizgi ise y eksenini adlandırılır. Bu iki eksenin kesiştiği nokta ise koordinat sisteminin başlangıç noktası olan orijindir. Orijin "O" ile gösterilir. x ekseninin diğer bir ismi apsistler eksenidir, y ekseninin diğer bir ismi ise ordinatlar eksenidir. Orijinin sağ tarafında x eksenini pozitif değerler alırken, sol tarafında negatif değerler alır. Orijinin üst tarafında y eksenini pozitif değerler alırken, alt tarafında negatif değerler alır.



Koordinat sisteminde bir noktayı tanımlamak için sayı çiftleri kullanılır, bu sayı çiftlerine sıralı ikili denir. Sıralı ikili (x, y) şeklinde gösterilir. Koordinat sisteminde

her bir noktaya karşılık gelen sıralı ikili mevcuttur. Sıralı ikililerde ilk bileşen x ekseninde tanımlanırken, ikinci bileşen y ekseninde tanımlanır. Herhangi bir sıralı ikili tanımlanırken önce x eksenine ait değer, sonra y eksenine ait değer belirtilir. Bu sıra unutulmamalıdır. Şimdi boş şekilde verilen koordinat sistemini anlatılanlara göre dolduralım ve koordinat sistemindeki bölgeleri tanıyalım.

Koordinat sistemini tanıdığımızı göre artık doğrusal denklemleri günlük hayatımızda nerelerde gördüğümüzü ve doğrusal denklemin tanımının ne olduğunu öğrenebiliriz. Örneğin;

Tüketici savunucuları sıkça doğrusal denklem yazarlar ve çözerler. Doğrusal denklemler sayesinde tüketicilerin paraları ile en iyi hizmet ve ürünü almalarını sağlar. Kimya mühendisleri en iyi karışımların içindeki malzemelerin karışım oranını belirlerken ve gösterirken doğrusal denklemleri kullanırlar. Bankacılar büyüme ve küçülmeleri göstermek için doğrusal denklemleri kullanırlar. Müteahhitler de gerekli malzemelerin ne kadar kullanıldığını göstermek için doğrusal denklemlerden faydalanırlar.

Anlaşılacağı gibi doğrusal denklemler günlük hayatımızda sıkça karşılaştığımız ve kullandığımız bir konu. Doğrusal denklemleri tanımlayacak olursak şu şekilde dememiz doğru olacaktır. Değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren ve değişkenlerin birinci dereceden olduğu denklemlere doğrusal denklemler denir. Doğrusal denklemlerin genel hali şu şekildedir.

$Ax+By+C = 0$, verilen doğrusal denklemde x, y değişkenlerdir , A, B ise değişkenlere ait katsayılar ve C de sabit sayıdır. A ve B katsayıları aynı anda sıfır değeri alamaz. Çünkü denklem belirtmesi için en az bir değişkenin olması gerekir.

Örnek verecek olursak, $y=2x+1$, $x= 3y-5$, $y=2$, $x=-3$ hepsi birer doğrusal denklemi ifade etmektedir.

$y= 2x+4$ doğrusal denklemini değişkenlerin alabileceği değerler için tablo haline getirelim ve ardından oluşturduğumuz sıralı ikilileri grafik şeklinde hep beraber gösterelim.

Daha demin, $y= 2x+4$ doğrusuna ait sıralı ikilileri grafikte gösterirken aslında doğrunun grafiğinin çizilmesi konusuna da ufak bir giriş yapmış olduk. Sizce her doğrunun grafiği aynı mıdır? Doğrunun grafiğini çizebilmek için neleri bilmemiz gerekiyor ya da neyi bulmamız gerekiyor? Doğruya ait sıralı ikilileri bilmeden doğrunun grafiğini çizebilir miyiz? Doğrunun eksenleri kestiği noktaları bulmamız doğrunun grafiğini çizmemizi kolaylaştırır mı?

Doğrunun grafiğinin nasıl çizildiğini keşfetmeden önce yukarıda sorulan sorulara hep beraber cevap arayalım. Soruları cevapladıktan sonra $y=x+6$ doğrusunun grafiğini çizmeye çalışalım.

5. 6. ve 7. Kazanıma Ait Tecrübe Etme Basamağı

Bu aşamada önceki bilgilerimizle ilişkilendirdiğimiz yeni bilgileri keşfedip, uygulayacağız. Bu kısımda konuyu daha iyi kavramak ve daha anlamlı öğrenmek için dinamik geometri yazılımı olan GeoGebradan faydalanacağız. Arkasından yapacağımız etkinlik ile de öğrendiğimiz yeni konuyu daha kalıcı hale getireceğiz. GeoGebra ve etkinliklerden önce dörtlü gruplarımızı oluşturalım.

Etkinlik 1 (Koordinat Sistemini Tanıyorum ve Keşfediyorum)

Öğrenciler dörtlü gruplara ayrılır. Her öğrenciye koordinat sisteminin çizili olduğu kağıtlar verilir. Ardından akıllı tahtadan dinamik geometri yazılımı olan geogebradan koordinat sisteminde noktaları göstermek ile ilgili hazır materyalden açılır. Açılan hazır materyaldeki sorular önce gruplar tarafından cevaplanır. Daha sonra öğrenciler noktaların koordinat sistemindeki yerlerini akıllı tahta üzerinde gösterir. Noktalar gösterildikten sonra koordinat sistemi ile ilgili bilgilerin boşluk doldurma şeklinde sorulduğu sorular gruplar tarafından cevaplanır. Arkasından akıllı tahtada cevapları gösterilir.

Etkinlik 2 (Doğrusal Denklemleri Tanıyalım)

Öğrenciler dörtlü gruplara ayrılır. Öğrencilere GeoGebra hazır materyaline uygun olarak hazırlanmış doğrusal ilişki ile ilgili çalışma kağıdı verilir. Verilen sorular grup şeklinde cevaplandıktan sonra GeoGebra yazılımından soruların çözümleri gösterilir.

Etkinlik 3 (Doğrusal Denklemlerin Grafiğini Çizme)

Önce öğrenciler dörtlü gruplara ayrılır. Daha sonra önceden hazırlanmış olan doğrunun grafiğini çizme ile ilgili sorular koordinat sisteminin çizili olduğu kağıt ile birlikte verilir. Öğrenciler grup şeklinde soruları çözdükten sonra, çözümleri GeoGebra yazılımı üzerinde de gösterirler.

Etkinlik 4 (Bil Bakalım Ben Neredeyim?)

Öncelikle sınıfta dörtlü gruplar oluşturulur. Önceden hazırlanmış harita şeklindeki koordinat sistemi, soru kağıtları, cevap kağıtları, çözüm kağıtları ve aranılan kişiyi bulabilmek için kullanılacak ipucu kağıtları öğrencilere dağıtılır. Beni bulabilmeniz için öncelikle soruları çözmeniz gerekiyor. Karşınıza çıkacak soruları çözdükçe bana yaklaşmış olacaksınız. Soruları doğru çözdüğünüzde ipuçlarından faydalanabilirsiniz.

Güne evden dışarı çıkarak başladım. Daha sonra nereye gittiğimi bulabilmeniz için sırasıyla verilen 12 soruyu doğru cevaplamanız gerekiyor. 12 sorunun sonunda nerede olduğumu ipuçları sayesinde bulacaksınız.

5. 6. ve 7. Kazanıma Ait Uygulama Basamağı

Bu kısımda önceki kısımlarda ilişkilendirdiğimiz ve tecrübe etme fırsatı yakaladığımız bilgileri uygulama fırsatı bulacağız. Yapılan uygulama soruları ile bu konunun hangi meslek dalları ile ilişkili olduğunu daha iyi anlayacağız.

SORU 1: Uçağı kullanan pilotlar doğru koordinatlarda ilerlemek için, hava trafiğinde karmaşa yaşamamak ve emniyetli bir şekilde kalkış ve iniş yapabilmek için havaalanlarındaki kule çalışanları ile sürekli irtibat halindedirler. Pilot Barış, havada (-4,7) koordinatlarında iken kule ile irtibata geçmiştir. Kule emniyetli iniş için (3,4), (6,1), (6,-1), (3,-8) koordinatlarını sırası ile takip etmesi gerektiğini belirtmiştir. İneceğı koordinatlar ise (-3,-8) dir. Buna göre;

- Pilot Barış'ın bulunduğu ve takip edeceğı koordinatları koordinat sisteminde gösteriniz.
- Pilot Barış'ın havaalanına inebilmesi için son bulunduğu koordinatın x ve y değerlerinde ne gibi değışiklikler yapmalıdır?
- Bu tip soruların başka hangi meslek dalları ile ilişkili olabileceğini yazınız.

SORU 2: Yeni tür çiçekler üretmeye çalışan biyogenetik mühendisleri yaptıkları deneysel çalışmalar sonucu yeni bir tür meydana getirmeyi başarmışlardır. Bu yeni çiçek türü hakkında bilgi edinmek için incelemelere devam etmişlerdir. Elde ettikleri bilgiler şu şekildedir. Çiçek oluşturulduğunda boyu 10 cm'dir. Daha sonra her ay çiçeğın boyunun 6 cm uzadığını fark etmişlerdir. Buna göre;

- Çiçeğın ilk 5 ay içindeki boyunun değışimini gösteren tabloyu oluşturunuz.
- Çiçeğın ilk 5 ay içindeki boyunun değışimini gösteren grafiğı çiziniz.
- Çiçeğın ilk 5 aya göre boyunun değışimini gösteren denklemi yazınız.
- Bu tip soruların başka hangi meslek dalları ile ilişkili olabileceğini yazınız.

SORU 3: Bir yol yapım şirketi, kış dolayısıyla hasar görmüş bir yolu onarmak istemektedir. Yolu onarmak için kullanacağı asfalt miktarını önceden hesaplatmak için şirkette çalışan mühendisleri görevlendirmiştir. Mühendislerin önceki yol yapım miktarlarına göre çıkarttığı durum şu şekildedir. $X = 30Y + 10$ bu denklemdeki X değeri kullanılan asfalt miktarını, Y değeri onarılan yolun kaç km olduğunu ifade etmektedir. Buna göre;

- Verilen denkleme göre 5 ile 10 km arasındaki yol yapımları için ne kadar asfalt kullanıldığını gösteren tablo oluşturunuz.
- Verilen denkleme ilk 5 km için kullanılan asfalt miktarını gösteren grafiğı çiziniz.

- c) Yol yapımı için 280 kg asfalt kullanıldığına göre kaç km yol onarıldığını bulunuz.
d) Bu tip soruların başka hangi meslek dalları ile ilişkili olabileceğini yazınız.

SORU 4: Bir araba satış görevlisinin firmasıyla yaptığı anlaşmada her ay belli bir araba satış miktarına ulaşması gerekmektedir. Belirlenen satış miktarında düşüşler olduğunda o aya ait maaşında da azalma, satış miktarı arttığında ise o aya ait maaşında yükselme olmaktadır. Genel olarak bu durumu denklem haline getirildiğinde $y = 50x + 2000$ denklemi ortaya çıkmaktadır. Burada y değeri araba satış görevlisinin aylık kazancını, x ise belirlenen araba satış miktarının ne kadar altında ya da üstünde araba sattığını ifade etmektedir. Buna göre;

- a) Verilen denklemin grafiğini çiziniz.
b) Araba satış görevlisinin 2200 ₺ kazandığı ayda belirlenen araba satış miktarının üstünde kaç tane araba sattığını bulunuz.
c) Araba satış görevlisi belirlenen araba satış miktarından 5 tane eksik araba satarsa o ay kaç ₺ kazanır?
d) Bu tip soruların başka hangi meslek dalları ile ilişkili olabileceğini yazınız.

5. 6. ve 7. Kazanıma Ait İşbirliği Basamağı

Önceki aşamada öğrendiğimiz konunun hangi meslek dalları ile ilişkili olduğunu öğrendik. Bu kısımda öğrendiğimiz konuyu işbirlikli bir çalışma ile pekiştirme şansı yakalamış olacağız.

SORU 1:

a	-15	-8	-1	6	13
b	-2	-1	0	1	2

Tablosuna ait a ile b değerleri arasındaki doğrusal ilişkiyi gösteren denklemi yazınız.

SORU 2: $y=x$, $x=4$, $y=0$ doğrularının sınırladığı şeklin alanı kaç birim karedir?

SORU 3: $4y = 8x - 16$ doğrusunun grafiğini çiziniz.

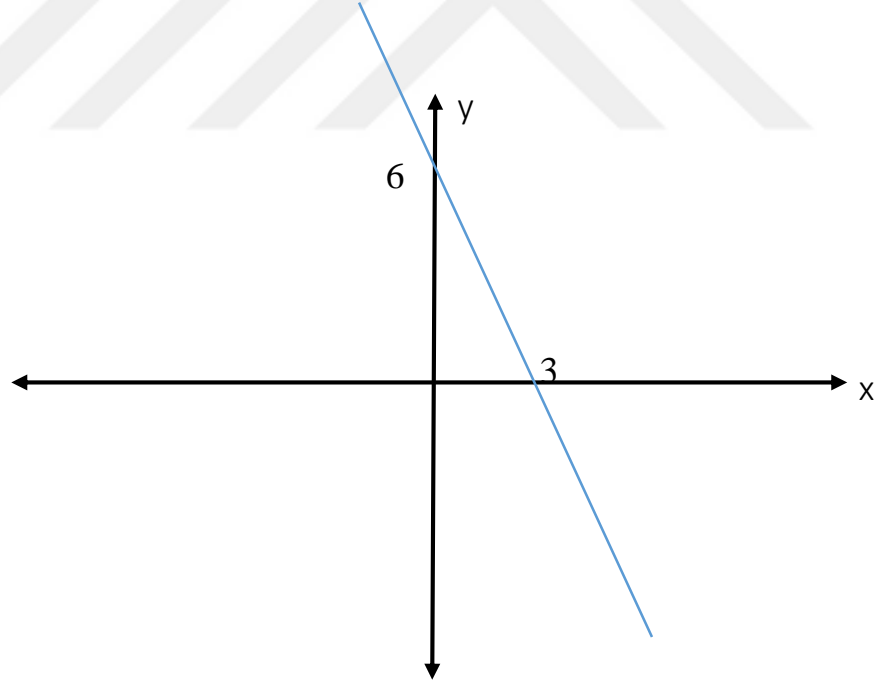
5. 6. ve 7. Kazanıma Ait Transfer Etme Basamağı

Bu aşamada öğrendiğimiz yeni bilgileri sınıf içinde daha önce hiç karşılaşmadığımız soru örneklerinde uygulamaya çalışacağız. Yani bilgilerimizi alışık olmadığımız soru tiplerine transfer etmeyi deneyeceğiz.

SORU 1: Sitenin havuzu ile ilgilenen bir görevli her yaz bitiminde sitenin içinde bulunan havuzdaki suyu boşaltmaktadır. Havuzdaki suyu boşaltabilmek için havuzun alt kısmına su çıkış bölgesi yapılmıştır. Havuz görevlisi diğer işleri ile ilgilenirken havuzun kaç saatte tamamıyla boşalacağını hesaplaması gerekmektedir. Böylelikle havuzdaki su boşalana kadar diğer işlerine ne kadar zaman ayıracağını hesaplamaktadır. Havuz görevlisi havuzun 6000 litre su aldığını, havuzu boşaltan sistemin saatte 1200 litre su boşalttığını bilmektedir.

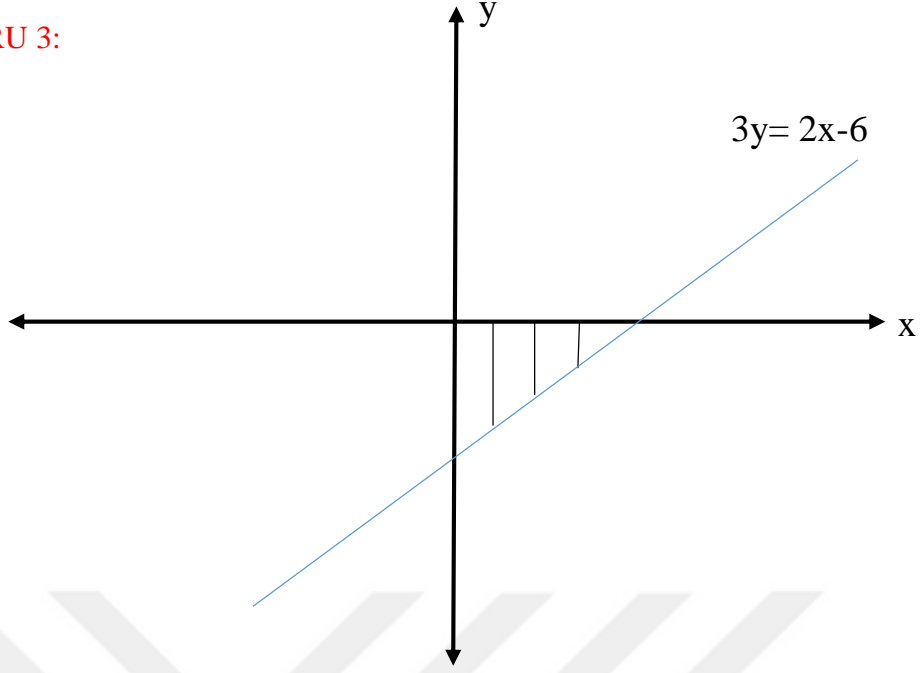
- Havuzdaki suyun zamana göre nasıl değiştiğinin tablosunu oluşturunuz.
- Havuzdaki suyun zamana göre nasıl değiştiğinin grafiğini çiziniz.
- Havuzdaki su ile zaman arasındaki ilişkiyi gösteren denklemi yazınız.

SORU 2:



Koordinat sisteminde grafiği verilen doğrunun denklemini yazınız.

SORU 3:



Taralı bölgenin alanı kaç birim karedir?

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Erçoban M., Yazıcı C., Examining of the Effect of REACT Strategy on Conceptual Knowledge of Secondary School 7th Grade Students, *International Conference On Mathmetical Advances and Its Applications*, İstanbul, Türkiye, 11-13 Mayıs 2018.



ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Yalova'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 2011 yılında girdiği Kocaeli Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nden 2015 yılında bölüm birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Kestanelik Ortaokuluna atandı ve göreve başladı. 2016 yılında Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2018-2019 eğitim-öğretim yılında 75.Yıl Cumhuriyet Ortaokulu'nda görev yapmaya başlayacaktır.

