



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN
ÖĞRENCİLERİN CEBİRDEKİ MUHTEMEL KAVRAM
YANILGILARINI ÖNGÖRME VE GİDERME
SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ**

HÜSEYİN KABADAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

ORDU 2022

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

HÜSEYİN KABADAŞ

ÖZET

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRENCİLERİN CEBİRDEKİ MUHTEMEL KAVRAM YANILGILARINI ÖNGÖRME VE GİDERME SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

HÜSEYİN KABADAŞ

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 162 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: Doç. Dr. Hayal YAVUZ MUMCU)

Bu araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin cebirdeki muhtemel kavram yanlışlarını öngörme ve giderme süreçlerinin incelenmesidir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden ve durum çalışması yönteminden yararlanılmıştır. Araştırma Ordu iline bağlı devlet okullarında görev yapmakta olan 3 matematik öğretmeni ve aynı okulların 8. sınıf şubelerinde öğrenim görmekte olan 10 öğrenci ile yürütülmüştür. Katılımcı öğretmenlerin tespitinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme, katılımcı öğrencilerin tespitinde ise ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Katılımcı öğrencilerin tespitinde kullanılan ölçütler veri toplama aracı olarak kullanılan teşhis testinde yer alan sorulara beklenen yanıtları vermek ve 8. sınıf seviyesinde öğrenim görüyor olmasıdır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak Cebirsel Yanlışlar Öngörü Testi (CYÖT), Cebirsel Yanlışlar Teşhis Testi (CYTT), Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler (YYG), Kavram Yanlışlarını Öngörmeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi ve Kavram Yanlışlarını Gidermeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan CYÖT'den elde edilen veriler öncelikle içerik analizine tabi tutulmuş ve elde edilen verilere uygun kategoriler oluşturularak veri analizi süreci bu kategoriler altında yapılan kodlamalara bağlı olarak yürütülmüştür. YYG'lerden elde edilen verilerin analizinde ise araştırmacılar tarafından yapılan tümevarımsal kodlamalar sonucu belirlenen kuramsal çerçeve kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin, öğrencilerdeki muhtemel kavram yanlışlarını genel olarak öngörebildikleri fakat giderme noktasında daha düşük performanslar sergiledikleri gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cebir Öğretimi, Kavram Yanlışını Öngörme, Kavram Yanlışını Giderme, Öğrenci Düşüncesi Bilgisi

ABSTRACT

INVESTIGATION OF SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' PREDICTION AND ELIMINATION PROCESSES OF STUDENTS' POSSIBLE MISCONCEPTIONS IN ALGEBRA

HÜSEYİN KABADAŞ

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

MATHEMATICS TEACHER EDUCATION

MASTER THESIS, 162 PAGES

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. HAYAL YAVUZ MUMCU)

The aim of this research is to examine the processes of secondary school mathematics teachers to predict and eliminate students' possible misconceptions in algebra. Qualitative research designs and case study method were used in the research. The research was carried out with 3 mathematics teachers working in public schools in Ordu and 10 students studying in the 8th grade branches of the same schools. Typical case sampling, one of the purposive sampling methods, was used in the determination of the participant teachers, and criterion sampling method was used in the determination of the participant students. The criteria used to determine the participant students are to give the expected answers to the questions in the diagnostic test used as a data collection tool and to be studying at the 8th grade level.

Algebraic Misconceptions Prediction Test (AMPT), Algebraic Misconceptions Diagnostic Test (AMDT), Semi-Structured Interviews (SSI), Evaluation Framework for Prediction of Misconceptions and Evaluation Framework for Elimination of Misconceptions were used as data collection tools in the study. The data obtained from the AMPT were subjected to content analysis first and the appropriate categories were created for the data obtained, and the data analysis process was carried out depending on the coding made under these categories. The theoretical framework determined because of the inductive coding carried out by the researchers was used in the analysis of the data obtained from the SSIs. As a result of the research, it was observed that the teachers were able to predict the possible misconceptions in the students in general but showed lower performances in eliminating them.

Keywords: Teaching Algebra, Prediction of Misconceptions, Elimination of Misconceptions, Knowledge of Student Thinking.

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütölmesi ve yazımı esnasında baőta danıőman hocam Sayın Doç. Dr. Hayal YAVUZ MUMCU'ya ve tez yazım aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Sayın Burak VARSAK'a teşekkür ederim.

Aynı zamanda, manevi desteklerini her an üzerimde hissettiğim babam Ali KABADAŞ, annem Asiye KABADAŞ, ablam Ümmihan TÜRKER, abim Murat KABADAŞ ve çok kıymetli eőim, yol arkadaőım Elif KABADAŞ'a teőekkürü bir borç bilirim.

Not: Bu tezde kullanılan özėün ve başka kaynaktan yapılan bildiriőlerin, izelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ.....	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ.....	XI
ÇİZELGE LİSTESİ.....	XIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	XV
EKLER LİSTESİ	XVI
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.1.1 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında Cebir.....	2
1.1.2 Cebire İlişkin Öğrenme Güçlükleri ve Kavram Yanılgıları.....	4
1.1.2.1 Değişken Kavramına İlişkin Yanılgılar	6
1.1.2.1.1 Değişkenlerin Kullanım Amacını Belirleyememe	6
1.1.2.1.2 Harf Değişkenleri Alfabe ile İlişkilendirme.....	7
1.1.2.1.3 Belirli Değişkenlere Odaklanma	7
1.1.2.1.4 Benzer Olmayan Terimlerle İşlem Yapamama.....	7
1.1.2.1.5 İşlem Sırasını Dikkate Almama	8
1.1.2.2 Cebirsel İfade Kavramı ile İlgili Yanılgılar	8
1.1.2.2.1 Cebirsel İfadenin Anlamına Yönelik Yanılgılar	8
1.1.2.2.2 Cebirsel İfadelerle İşlem Yapmaya Bağlı Yanılgılar	8
1.1.2.3 Eşitlik Kavramına İlişkin Yanılgılar	9
1.1.2.3.1 Eşitlik İşaretini İşlem Yap Olarak Algılama.....	9
1.1.2.3.2 Simetri Özelliğini Kullanamama	9
1.1.2.3.3 Eşitliği Sonuç İfade Eden Bir Sembol Olarak Görme	9
1.1.2.4 Özdeşlik Kavramı ile İlgili Yanılgılar	10
1.1.2.4.1 Özdeşlik /Denklem İlişkisine Yönelik Yanılgılar.....	10
1.1.2.4.2 Tam Kare Özdeşliği ile İlgili Yanılgılar	10
1.1.2.5 Denklem Kavramı ile İlgili Yanılgılar.....	10
1.1.2.6 Eşitsizlik Kavramı ile İlgili Hata ve Yanılgılar.....	11
1.1.2.6.1 Eşitsizlik İçeren Sözel İfadeleri Cebirsel Olarak Göstermede Yaşanan Güçlükler ve Hatalar.....	11
1.1.2.6.2 Eşitsizlik Sembollerinin Anlamına Bağlı Güçlükler ve Hatalar	12
1.1.2.6.3 Eşitlik/Eşitsizliğin Anlam Farkına İlişkin Yaşanan Güçlükler ve Hatalar..	12
1.1.2.6.4 Eşitsizlik Çözümlerine İlişkin Yaşanan Güçlükler ve Hatalar.....	12
1.1.2.7 Örüntü Kavramı ile İlgili Yanılgılar	12
1.1.2.7.1 Genelleme Süreci ile İlgili Yanılgılar	13
1.1.2.7.2 Şekil Örüntüleriyle İlgili Yanılgılar	13
1.1.2.8 Doğrusal İlişki ve Doğrusal Denklemlere İlişkin Yanılgılar	13
1.1.2.8.1 Doğrusal Denklemlerin Grafiğini Çizmeye/Yorumlamaya Bağlı Yanılgılar	14

1.2 Araştırmanın Amacı	15
1.3 Araştırmanın Önemi.....	15
1.4 Problem Cümlesi.....	16
1.5 Alt Problemler.....	16
1.6 Sayıtlar	16
1.7 Sınırlılıklar	16
2. GENEL BİLGİLER.....	18
2.1 Pedagojik Alan Bilgisi	18
2.2 Matematiği Öğretme Bilgisi.....	20
2.2.1. Alan ve Öğrenci Bilgisi (Öğrenci Düşüncesi Bilgisi).....	22
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1 Araştırmanın Yöntemi.....	24
3.2 Çalışma Grubu	25
3.3 Veri Toplama Araçları	26
3.3.1 Cebirsel Yanılgılar Teşhis Testi (CYTT).....	26
3.3.2. Cebirsel Yanılgılar Öngörü Testi (CYÖT)	26
3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler.....	26
3.3.4 Kavram Yanılgılarını Öngörmeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi.....	27
3.3.5 Kavram Yanılgılarını Gidermeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi	27
3.4 Çalışma Süreci	27
3.5 Verilerin Analizi.....	29
3.5.1 CYÖT’den Elde Edilen Verilerin Analizi.....	29
3.5.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Verilerin Analizi.....	30
3.5.2.1 Yanılgıyı Ele Alma	30
3.5.2.1.1 Öğrenci Çözümünü İnceleme.....	31
3.5.2.1.2 Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	31
3.5.2.2 Yanılgıyı Giderme.....	31
3.5.2.2.1 Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama	31
3.5.2.2.2 Soru Sorma.....	31
3.5.2.2.3 Bilgiyi yeniden yapılandırma.....	31
3.5.3.3 Değerlendirme.....	32
3.5.3.3.1 Kontrolü Sağlama.....	32
3.6 Geçerlik ve Güvenirlik.....	32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	34
4.1 Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerin Cebirdeki Muhtemel Kavram Yanılgıları ile İlgili Öngörülerine İlişkin Bulgular	34
4.2 Matematik Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarını Giderme Süreçlerinde Öğrenci Düşüncesi Bilgisini Kullanma Durumlarına İlişkin Bulgular	56
4.2.1 Birinci Sorudan Elde Edilen Bulgular.....	56
4.2.1.1 Öl1 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	57
4.2.1.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	57
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	57
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	57
4.2.1.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	58
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	58
- Soru sorma	58
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	59
4.2.1.1.3 Değerlendirme.....	59

4.2.1.2 Ö2 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	59
4.2.1.2.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	59
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	59
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	59
4.2.1.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	60
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	60
- Soru sorma	61
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	61
4.2.1.2.3 Değerlendirme.....	62
4.2.1.3 Ö3 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	62
4.2.1.3.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	62
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	62
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	63
4.2.1.3.2. Yanılgıyı Giderme Süreci	63
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	63
- Soru sorma	63
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	64
4.2.1.3.3 Değerlendirme.....	64
4.2.2 İkinci Sorudan Elde Edilen Bulgular	65
4.2.2.1 Ö1 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	65
4.2.2.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	65
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	65
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	65
4.2.2.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	65
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	66
- Soru sorma	66
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	66
4.2.2.1.3 Değerlendirme.....	67
4.2.2.2 Ö2 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	67
4.2.2.2.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	67
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	67
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	67
4.2.2.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	67
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	68
- Soru sorma	68
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	69
4.2.2.2.3 Değerlendirme.....	69
4.2.2.3 Ö3 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	69
4.2.2.3.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	69
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	69
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	69
4.2.2.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	70
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	70
- Soru sorma	70
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	70
4.2.2.3.3 Değerlendirme.....	71
4.2.3 Üçüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular	71
4.2.4 Dördüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular.....	72

4.2.5 Beşinci Sorudan Elde Edilen Bulgular.....	72
4.2.6 Altıncı Sorudan Elde Edilen Bulgular.....	72
4.2.6.1 Ö1 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	73
4.2.6.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	73
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	73
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	73
4.2.6.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	73
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	74
- Soru sorma	74
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	74
4.2.6.1.3 Değerlendirme.....	76
4.2.6.2 Ö2 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	76
4.2.6.2.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	76
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	76
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	77
4.2.6.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	77
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	77
- Soru sorma	77
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	77
4.2.6.2.3 Değerlendirme.....	77
4.2.6.3 Ö3 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	78
4.2.6.3.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	78
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	79
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	79
4.2.6.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	79
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	79
- Soru sorma	79
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	79
4.2.6.3.3 Değerlendirme.....	79
4.2.7 Yedinci Sorudan Elde Edilen Bulgular	80
4.2.7.1 Ö1 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	80
4.2.7.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	80
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	80
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	80
4.2.7.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	81
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	81
- Soru sorma	81
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	82
4.2.7.1.3 Değerlendirme.....	82
4.2.7.2 Ö2 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	82
4.2.7.2.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	82
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	82
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	82
4.2.7.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	83
-Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	83
- Soru sorma	83
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	84
4.2.7.2.3 Değerlendirme.....	84

4.2.7.3 Ö3 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	84
4.2.7.3.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	84
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	84
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	85
4.2.7.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	86
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	86
- Soru sorma	86
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	86
4.2.8 Sekizinci Sorudan Elde Edilen Bulgular.....	86
4.2.8.1 Ö1 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	87
4.2.8.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	87
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	87
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	87
4.2.8.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	88
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	88
- Soru sorma	89
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	89
4.2.8.1.3 Değerlendirme.....	89
4.2.8.2 Ö2 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	89
4.2.8.2.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	89
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	89
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	89
4.2.8.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	90
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	90
- Soru sorma	90
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	91
4.2.8.2.3 Değerlendirme.....	91
4.2.8.3 Ö3 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	91
4.2.8.3.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	91
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	91
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	91
4.2.8.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	92
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	92
- Soru sorma	93
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	93
4.2.8.3.3 Değerlendirme.....	93
4.2.9.1 Ö1 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	93
4.2.9.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	94
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	94
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	94
4.2.9.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	95
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	95
- Soru sorma	95
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	95
4.2.9.1.3 Değerlendirme.....	95
4.2.9.2 Ö2 Kodlu Öğretmenden Elde Edilen Bulgular	95
4.2.9.2.1. Yanılgıyı Ele Alma Süreci	95
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	96

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	96
4.2.9.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	96
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	96
- Soru sorma	96
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	96
4.2.9.2.3 Değerlendirme.....	97
4.2.9.3 Ö3 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular	97
4.2.9.3.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	97
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	97
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	98
4.2.9.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	98
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	98
- Soru sorma	99
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	99
4.2.9.3.3 Değerlendirme.....	100
4.2.10 Onuncu Sorudan Elde Edilen Bulgular	100
4.2.11 On Birinci Sorudan Elde Edilen Bulgular.....	100
4.2.11.1 Ö1 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular	101
4.2.11.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	101
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	101
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	101
4.2.11.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	101
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	102
- Soru sorma	102
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	103
4.2.11.1.3 Değerlendirme.....	103
4.2.11.2 Ö2 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular	103
4.2.11.2.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	103
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	103
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	104
4.2.11.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	104
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	104
- Soru sorma	104
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	104
4.2.11.2.3 Değerlendirme.....	104
4.2.11.3 Ö3 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular	105
4.2.11.3.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci	105
- Öğrenci Çözümünü İnceleme	105
- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	106
4.2.11.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci	106
- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama.....	106
- Soru sorma	106
- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci	106
4.2.11.3.3 Değerlendirme.....	106
4.2.13 On Üçüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular	107
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	110
5.1 Öğretmenlerin Öğrenci Yanılgılarını Öngörme Süreçlerine Yönelik Tartışma.	110
5.2 Öğretmenlerin Öğrenci Yanılgılarını Giderme Süreçlerine Yönelik Tartışma..	118

6. KAYNAKLAR	134
EKLER	145
ÖZGEÇMİŞ	162

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Grossman'ın Öğretmen Bilgisi Modeli	19
Şekil 2.2 Cochran, Deruiter ve King (1993)-Kuramsal Çerçevesi	20
Şekil 2.3 Matematiği Öğretme Bilgisi (Ball, Thames & Phelps, 2008)	20
Şekil 3.1 Verilerin Toplanma Süreci	29
Şekil 3.2 Kavram Yanılgıları Giderme Süreci.....	30
Şekil 4.1 Ö1 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Verdiği Yanıt	34
Şekil 4.2 Ö2 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Verdiği Yanıt	34
Şekil 4.3 Ö3 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Verdiği Yanıt	35
Şekil 4.4 Ö1 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Verdiği Yanıt	36
Şekil 4.5 Ö2 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Verdiği Yanıt	36
Şekil 4.6 Ö3 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Verdiği Yanıt	36
Şekil 4.7 Ö2 Kodlu Öğretmenin 3. Soru İçin Verdiği Yanıt	37
Şekil 4.8 Ö3 Kodlu Öğretmenin 3. Soru İçin Verdiği Yanıt	38
Şekil 4.9 Ö1 Kodlu Öğretmenin 4. Soru İçin Verdiği Yanıt	38
Şekil 4.10 Ö2 Kodlu Öğretmenin 4. Soru için Verdiği Yanıt.....	39
Şekil 4.11 Ö3 Kodlu Öğretmenin 4. Soru İçin Verdiği Yanıt	39
Şekil 4.12 Ö2 Kodlu Öğretmenin 5. Soru İçin Verdiği Yanıt	40
Şekil 4.13 Ö3 Kodlu Öğretmenin 5. Soru İçin Verdiği Yanıt	41
Şekil 4.14 Ö1 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Verdiği Yanıt	42
Şekil 4.15 Ö2 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Verdiği Yanıt	42
Şekil 4.16 Ö3 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Verdiği Yanıt	43
Şekil 4.17 Ö1 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Verdiği Yanıt	43
Şekil 4.18 Ö2 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Verdiği Yanıt	44
Şekil 4.19 Ö3 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Verdiği Yanıt	44
Şekil 4.20 Ö1 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Verdiği Yanıt	45
Şekil 4.21 Ö2 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Verdiği Yanıt	46
Şekil 4.22 Ö3 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Verdiği Yanıt	46
Şekil 4.23 Ö2 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Verdiği Yanıt	47
Şekil 4.24 Ö3 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Verdiği Yanıt	47
Şekil 4.25 Ö1 Kodlu Öğretmenin 10. Soru İçin Verdiği Yanıt	48
Şekil 4.26 Ö2 Kodlu Öğretmenin 10. Soru İçin Verdiği Yanıt	49
Şekil 4.27 Ö3 Kodlu Öğretmenin 10. Soru İçin Verdiği Yanıt	49
Şekil 4.28 Ö1 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Verdiği Yanıt	50
Şekil 4.29 Ö2 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Verdiği Yanıt	50
Şekil 4.30 Ö3 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Verdiği Yanıt	51
Şekil 4.31 Ö2 Kodlu Öğretmenin 12. Soru İçin Verdiği Yanıt	52
Şekil 4.32 Ö1 Kodlu Öğretmenin 13. Soru İçin Verdiği Yanıt	53
Şekil 4.33 Ö2 Kodlu Öğretmenin 13. Soru İçin Verdiği Yanıt	53
Şekil 4.34 Ö3 Kodlu Öğretmenin 13. soru İçin Verdiği Yanıt	53
Şekil 4.35 Ö1 Kodlu Öğretmenin 14. Soru İçin Verdiği Yanıt	54
Şekil 4.36 Ö2 Kodlu Öğretmenin 14. Soru İçin Verdiği Yanıt	55

Şekil 4.37	Ö3 Kodlu Öğretmenin 14. Soru İçin Verdiği Yanıt	55
Şekil 4.38	Ö1 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Öğrenci Çözümünü İnceleme Süreci	57
Şekil 4.39	Ö1 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Kavram Yanılgısı Giderme Süreci...	58
Şekil 4.40	Ö1 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci	59
Şekil 4.41	Ö2 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Kavram Yanılgısı Giderme Süreci...	61
Şekil 4.42	Ö2 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Değerlendirme Süreci	62
Şekil 4.43	Ö1 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci	63
Şekil 4.44	Ö3 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Yanılgıyı Giderme Süreci	64
Şekil 4.45	Ö3 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Değerlendirme Süreci	64
Şekil 4.46	Ö1 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci	65
Şekil 4.47	Ö1 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	66
Şekil 4.48	Ö2 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci	67
Şekil 4.49	Ö2 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Kavram Yanılgısı Giderme Süreci...	68
Şekil 4.50	Ö3 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama Süreci	69
Şekil 4.51	Ö3 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	71
Şekil 4.52	Ö3 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Değerlendirme Süreci	71
Şekil 4.53	Ö1 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma Süreci	73
Şekil 4.54	Ö1 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	75
Şekil 4.55	Ö2 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	76
Şekil 4.56	Ö2 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Değerlendirme Süreci	78
Şekil 4.57	Ö3 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Kavram Yanılgısı Giderme Süreci...	78
Şekil 4.58	Ö3 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Değerlendirme Süreci	80
Şekil 4.59	Ö1 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	81
Şekil 4.60	Ö1 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Değerlendirme Süreci	82
Şekil 4.61	Ö2 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	83
Şekil 4.62	Ö2 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Değerlendirme Süreci	84
Şekil 4.63	Ö3 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	85
Şekil 4.64	Ö1 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci	87
Şekil 4.65	Ö1 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	88
Şekil 4.66	Ö2 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	90
Şekil 4.67	Ö2 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Değerlendirme Süreci	91
Şekil 4.68	Ö3 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	92
Şekil 4.69	Ö1 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	94
Şekil 4.70	Ö2 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci	95
Şekil 4.71	Ö2 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	97
Şekil 4.72	Ö3 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Öğrenci Çözümünü İnceleme Süreci	98
Şekil 4.73	Ö3 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Kavram Yanılgısını Ele Alma ve Giderme Süreci	99
Şekil 4.74	Ö3 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Değerlendirme Süreci	100
Şekil 4.75	Ö1 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci	101
Şekil 4.76	Ö1 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	102
Şekil 4.77	Ö2 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Kavram Yanılgısını Ele Alma ve Giderme Süreci	103
Şekil 4.78	Ö2 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Değerlendirme Süreci	104

Şekil 4.79 Ö3 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci	105
--	-----

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 Matematik Dersi Cebir Öğrenme Alanı Kazanım Tablosu	3
Çizelge 2.1 ÖDB için Kuramsal Çerçeve (Özaltun Çelik, 2014)	23
Çizelge 3.1 Katılımcı Öğretmenlere İlişkin Bilgiler	25
Çizelge 4.1 CYÖT-Soru 1 ‘den Elde Edilen Bulgular	34
Çizelge 4.2 CYÖT-Soru 2 ‘den Elde Edilen Bulgular	35
Çizelge 4.3 CYÖT-Soru 3 ‘den Elde Edilen Bulgular	37
Çizelge 4.4 CYÖT-Soru 4 ‘den Elde Edilen Bulgular	38
Çizelge 4.5 CYÖT-Soru 5 ‘den Elde Edilen Bulgular	40
Çizelge 4.6 CYÖT-Soru 6 ‘dan Elde Edilen Bulgular	41
Çizelge 4.7 CYÖT-Soru 7 ‘den Elde Edilen Bulgular	43
Çizelge 4.8 CYÖT-Soru 8 ‘den Elde Edilen Bulgular	45
Çizelge 4.9 CYÖT-Soru 9 ‘dan Elde Edilen Bulgular	46
Çizelge 4.10 CYÖT-Soru10 ‘dan Elde Edilen Bulgular	48
Çizelge 4.11 CYÖT-Soru 11 ‘den Elde Edilen Bulgular	49
Çizelge 4.12 CYÖT-Soru 12 ‘den Elde Edilen Bulgular	51
Çizelge 4.13 CYÖT-Soru13 ‘den Elde Edilen Bulgular	52
Çizelge 4.14 CYÖT-Soru14 ‘den Elde Edilen Bulgular	54
Çizelge 4.15 Birinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ yi Kullanım Biçimleri	56
Çizelge 4.16 İkinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ yi Kullanım Biçimlerine	65
Çizelge 4.17 Üçüncü Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ yi Kullanım Biçimleri	72
Çizelge 4.18 Dördüncü Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’yi Kullanım Biçimleri	72
Çizelge 4.19 Beşinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’yi Kullanım Biçimleri	72
Çizelge 4.20 Altıncı Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ yi Kullanım Biçimleri	73
Çizelge 4.21 Yedinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ yi Kullanım Biçimleri	80
Çizelge 4.22 Sekizinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ yi Kullanım Biçimleri	87
Çizelge 4.23 Dokuzuncu Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ yi Kullanım Biçimleri	93
Çizelge 4.24 Onuncu Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ Yi Kullanım Biçimleri	100
Çizelge 4.25 On Birinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ yi Kullanım Biçimleri	101

Çizelge 4.26 On İkinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB' yi Kullanım Biçimleri.....	107
Çizelge 4.27 On Üçüncü Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB' yi Kullanım Biçimleri	107
Çizelge 4.28 On Dördüncü Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB' yi Kullanım Biçimleri	107
Çizelge 4.29 Kavram Yanılgısı Giderme Süreci Öğretmen Performansları.....	109

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

BYY	: Bilgiyi Yeniden Yapılandırma
CYÖT	: Cebirsel Yanılgılar Öngörü Testi
CYTT	: Cebirsel Yanılgılar Teşhis Testi
D	: Değerlendirme
KS	: Kontrolü Sağlama
MOB	: Matematiği Öğretme Bilgisi
ÖÇİ	: Öğrenci Çözümünü İnceleme
ÖDB	: Öğrenci Düşüncesi Bilgisi
PAB	: Pedagojik Alan Bilgisi
SS	: Soru Sorma
YEA	: Yanılgıyı Ele Alma
YFE	: Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama
YG	: Yanılgıyı Giderme

EKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
EK 1: Cebirsel Yanılgılar Teşhis Testi Soruları (CYTT).....	145
EK 2: Cebirsel Yanılgılar Öngörü Testi (CYÖT)	152
EK 3: Kavram Yanılgılarını Gidermeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi	156
EK 4: Kavram Yanılgılarını Öngörmeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi	158
EK 5: Kurumlardan Alınan İzinler	159
EK 6: Öğrenci ve Veli İzin Belgeleri	160
EK 7: Katılımcı Öğretmen Bilgilendirme Formu	161

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Matematik içerisinde birçok farklı alanı barındıran en eski bilim dallarından biridir. Umay'ın (2002) matematiğin çok geniş bir yapıda olduğunu ve bu nedenle birkaç sıralama ya da özelliğin matematiği tam anlamıyla tanımlamaya yetmeyeceğini söylemesine karşın literatürde matematiğin birçok farklı tanımıyla karşılaşmak mümkündür. Yıldırım'a (2004) göre matematik bir düşünme yöntemidir ve bu düşünme yöntemi bizi her zaman kesin bilgiye götürmektedir. Renyi'ye (2011) göre matematik bir "dil" olarak ifade edilmektedir. Goldenberg, Cuoco and Mark'a (1998) göre matematik bir problem çözme süreci olarak tanımlanırken, TDK' ya göre ise matematik, mevcut niceliklerin özelliklerini cebir, aritmetik, geometri gibi temellere dayandırarak inceleyen bir bilimdir (Gür, 2011: s. 17). TDK' nın yapmış olduğu tanımdan da anlaşılacağı gibi matematiği oluşturan farklı alanlar mevcuttur.

Matematiğin temel alanları öğretim programında farklı kademeler için farklı olarak tanımlanmakla birlikte, NCTM (2000) söz konusu alanları okul öncesi dönemden 12. sınıfın sonuna kadar Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri, Ölçme, Veri Analizi ve Olasılık olarak ifade etmektedir. İlkokul matematik öğretim programı için bu alanlar Sayılar ve İşlemler, Geometri, Ölçme, Veri İşleme olarak ifade edilirken, ortaokul müfredatında ise Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme ve Olasılık şeklindedir (MEB, 2018). Matematik; içerdiği farklı alanlar ve bu içerikleri oluşturan kavram ve süreçlere uygun olarak öğrencilerin farklı düşünme becerilerini kullanmalarını gerektirmektedir. Bu alanlar içerisinde matematiğin soyut yapısının en yoğun hissedildiği alan cebir olarak ifade edilebilir. Çünkü cebir çalışırken öğrenciler matematiğin kendine özgü tamamen soyut dilini öğrenmek ve kullanmak durumunda kalmaktadırlar. Bu nedenle cebir öğrenme alanı ortaokul matematiği için anahtar niteliği taşımaktadır (NCTM, 2000).

Cebir çoğunlukla "genelleştirilmiş aritmetik" olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre cebir, sayılar ve özelliklerini en genel biçimde inceleyen bilim dalıdır. Usiskin (1999) cebiri, kendine has özellikleri olan bir dil olarak tanımlamaktadır. Bu dil, nicelikler arasındaki ilişkileri çalışma, genelleme yapma, problemleri çözmek için işlem ve algoritmaları kullanma, grup halka vektör uzayları gibi soyut yapıları inceleme fırsatı vermektedir (Baki, 2018; Usiskin, 1999). Baki'ye (2008) göre cebir,

problem çözüme sürecinde işlem kullanma ve genelleme yapma olarak tanımlanmakta, Dede ve Argün (2003) cebiri, problem çözüme aracı ve öğrencilerin okullarda görmüş oldukları bir ders olarak ifade etmektedirler. Van de Walle ve Bay-Williams' a (2012) göre cebir günlük hayatta birçok örüntüyü temsil etme ve aritmetik işlemleri genelleştirmede kullanılmaktadır. Kieran (1992) ise cebirin sayısal ilişkileri ve matematiksel işlemleri sembolleştiren bir bilim dalı olduğunu söylemektedir. Cebir öğrencilerin dünyayı yakından tanımalarına, matematiksel durumlarla karşılaştığında bu durumları analiz edip genellemeler yapmasına ve yaşamı organize etmelerine olanak tanır (NCTM, 2000). Matematiğin farklı bir alanı içerisinde yer alan aritmetik; karşılaştırmayı ve sayılarla işlem yapmayı gerektirirken, cebir, aritmetiği oluşturan prosedür ve işlemlere soyut yapı kazandırmaktır. Aslında genel olarak bakıldığında, cebirin kendine özgü soyut yapısı ile matematiğin ayrılmaz bir parçası olduğunu ve matematiğin hemen hemen her alanında kullanıldığını söylemek mümkündür. Kısaca cebir olmadan matematik yapmak zordur çünkü cebir matematiğin dili olarak görülmektedir (Lacampagne,1995).

1.1.1 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında Cebir

Cebir ortaokul matematik dersi öğretim programının 5 öğrenme alanından biridir. Bu öğrenme alanına ilişkin formal kazanımlar ilk kez 6. sınıfta yer almakla birlikte, *örüntüler* ve *bilinmeyen* gibi bazı cebirsel kavramlar bu sınıf seviyesinden önce cebir öncesi uygulamalar olarak öğrencilere verilmektedir. 7. sınıf ve 8. sınıf düzeylerine geçtikçe öğrencilerden beklenen kazanımlar biraz daha geniş bir alana yayılmaktadır. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki cebir kazanımları Çizelge 1.1'de verilmiştir. Çizelge 1.1'de görüldüğü üzere cebirsel ifadelerin öğrencilere 6, 7 ve 8. sınıf seviyesinde; eşitlik ve denklem konularının 7. sınıf seviyesinde, özdeşlikler ve doğrusal denklemlerin 8. sınıf seviyesinde, eşitsizliklerin ise yine 8. sınıf seviyesinde verildiği görülmektedir. 6. sınıf seviyesinde öğrencilerden beklenen "cebirsel ifade" kavramını anlamlandırmaları ve matematiksel soyutlamaya ilk adım olarak sözel ifadeleri matematik diline çevirerek cebirsel ifadeleri oluşturabilmeleridir. Bu süreç cebir öğrenme alanının tamamı için kritik bir eşik olarak kabul edilebileceğinden söz konusu kazanımlar 6. sınıf seviyesine yayılmıştır.

Çizelge 1.1 Matematik Dersi Cebir Öğrenme Alanı Kazanım Tablosu

<i>Sınıf Düzeyi</i>	<i>Alt Öğrenme Alanı</i>	Kazanımlar
6.sınıf	<i>Cebirsel İfadeler</i>	1. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar. 2. Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar. 3. Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.
7.sınıf	<i>Cebirsel İfadeler</i>	1. Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar. 2. Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar. 3. Sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur.
	<i>Eşitlik ve Denklem</i>	1. Eşitliğin korunumu ilkesini anlar. 2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemi tanır ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar. 3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer. 4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.
	<i>Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler</i>	1. Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar. 2. Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar. 3. Özdeşlikleri modellerle açıklar. 4. Cebirsel ifadeleri çarpanlara ayırır.
8.sınıf	<i>Doğrusal Denklemler</i>	1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer. 2. Koordinat sistemini özellikleriyle tanır ve sıralı ikilileri gösterir. 3. Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo ve denklem ile ifade eder. 4. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer. 5. Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar. 6. Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir.
	<i>Eşitsizlikler</i>	1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük hayat durumlarına uygun matematik cümleleri yazar. 2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri sayı doğrusunda gösterir. 3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer.

Bu sınıf seviyesinde cebirsel ifadenin ne anlama geldiğini tam olarak kavrayan ve sözel-cebirsel ifadeler arasındaki geçişi yapmakla birlikte oluşturduğu cebirsel ifadelerde yer alan değişkenin farklı durumlara göre ne anlama geldiğinin farkına varabilen öğrenciler; üst sınıf seviyelerindeki kazanımlar için hazır hale gelmekte ve cebirsel ifade, denklem, eşitsizlik gibi kavramların birbiri ile ilişkisini öğrenmektedir. Özdeşlikler konusunun 8.sınıfta verilmesine bağlı olarak cebirsel ifadelerle işlemler konusunun tamamı tek bir sınıf seviyesinde verilmemekte ve iki farklı sınıf seviyesine yayılmaktadır. 7. sınıfta öğrenciler cebirsel bir ifadenin bir katsayı ile çarpımını öğrenmekte iken, cebirsel ifadenin çarpanlarına ayrılmasını ancak 8. sınıf seviyesinde öğrenebilmektedirler. Yine cebir öğrenme alanı içerisinde büyük bir öneme sahip olan doğrusal denklemler ve bu konu ile ilgili farklı matematiksel kavramlar öğrencilere ortaokul kademesinin son basamağı olan 8. sınıf seviyesinde öğretilmektedir. MEB (2018) öğretim programına bakıldığında cebir

öğrenme alanında yer alan kazanımların öğrencilere sarmal bir döngüde verildiği görülmektedir. 6. sınıfta cebirsel ifadelerle tanışan ve matematiksel soyutlamaya küçük adımlar atan öğrenciler, üst sınıf seviyelerine çıktıkça söz konusu süreçlerde daha fazla yer almakta ve doğrusal denklemler, eşitsizlikler, eğim, doğru grafiği gibi cebirsel kavramlarla tanışarak söz konusu öğrenmelerini zenginleştirmektedirler. Farklı kavramlarla tanıştıkça önceki öğrenmelerini gözden geçiren ve eski bilgilerini yenileri ile ilişkilendiren öğrenciler, farklı süreçlerde söz konusu ilişkilendirmeleri oluşturmakta güçlük çekebilmektedirler. Çalışmanın bu noktasından sonra cebir öğrenme süreçlerinde öğrencilerin yaşadıkları güçlükler üzerinde durulacaktır.

1.1.2 Cebire İlişkin Öğrenme Güçlükleri ve Kavram Yanılgıları

Cebirin soyut yapısını anlamak, cebirsel ifade ve sembolleri uygun biçimde kullanmak birçok öğrenci için zorlu bir süreçtir. İlkokulda öğrenilen aritmetik işlemler, somut ve günlük hayatla ilişkili olması nedeniyle öğrenciler tarafından kolay anlaşılırken ortaokulda ilk kez karşılaşılan cebir kavramları öğrenciler için zorlayıcı bir durum haline gelmektedir. Bu durumun nedenlerinden bazıları öğrencilerin cebir kavramları ile ilk kez karşılaşmaları ve öğrenim kademesi olarak somut düşünme döneminden soyut düşünmeye geçiş basamağında olmaları olarak gösterilebilir. Zira yapılan birçok araştırma da öğrencilerin cebire geçiş sürecinde zorlandıklarını ortaya koymaktadır (Akkan, Baki & Çakıroğlu, 2012; Dede, Yalın ve Argün, 2002; Graham ve Thomas, 2000; Kaya, 2017; NCTM, 2008; Van Amerom, 2003; Yıldırım, 2004). Cebire geçiş sürecinde yaşanan bu zorluk cebirsel birçok kavramı eksik veya hatalı öğrenmeye neden olmaktadır. Ayrıca öğrencilerin ilkokulda öğrenmiş oldukları aritmetikten getirilen yetersizlikler de cebirin anlaşılmasını daha güç hale getirmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2003). Cebir konusunda yaşanan güçlükler hep farkında olunan bir durum olmasına karşın nedenleri tam anlamıyla belirlenememiştir (Ersoy ve Erbaş 2002). Yıllar boyunca cebir öğretimi ve cebirle ilgili araştırmalar yapılmış, bu araştırmalarda söz konusu problemlerin bir kısmı çözüm yollarına ulaşmış ancak birçok problem halen süregelmektedir (Baki ve Kartal, 2004; Baş, Erbaş ve Çetinkaya, 2011; Dede ve Peker, 2007). Yapılan güncel çalışmalar (Akbulut, 2018; Çakmak Gürel ve Okur, 2017; Çavuş Erdem, 2013; Demirören, 2019; Erdem, 2017; İşçi, 2019; Örnekçi, 2019; Şahiner, 2018) ülkemizde cebir öğretiminde halen sorunlar olduğunu ortaya koymaktadır.

Matematikte hata ve kavram yanılması, öğrenme güçlüğü sonucu oluşan ve birbirine oldukça fazla karışan iki kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Hata bir işlem veya hesaplamayı yaparken yapılan yanlışlığı ifade ederken, kavram yanılması yapılan hatanın sürekliliğini ifade etmektedir. Örneğin $a+b=12$ olarak verildiğinde $2a+b$ işlemini $2.a+b=2.12=24$ şeklinde yazan bir öğrencinin farklı birçok soruda da aynı hataya düşmesi, kavram yanılması göstergesi olarak kabul edilebilir. Burada öğrenci 2 çarpanını sadece a ile değil “a+b” ifadesi ile ilişkilendirmektedir. O halde kavram yanılması, öğrencinin sahip olduğu matematiksel düşüncenin doğru olduğunu zannetmesi, buna bağlı olarak benzer tüm durumlarda sistematik olarak aynı hatayı tekrar etmesi olarak ifade edilebilir (Çakır ve Yürük, 1999; Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy, 2010; Ubuz, 1999).

Matematik öğrenme süreçlerinde öğrencilerin özellikle cebir alanında farklı türden birçok kavram yanılması geliştirdikleri görülmektedir. Farklı araştırmacılar öğrencilerin cebir konusunda yaşadıkları kavram yanılması üzerine çalışmalar yapmışlardır. Thelma Perso (1992) yapmış olduğu araştırma sonucunda cebirdeki kavram yanılması ile ilgili üç ana kategori oluşturmuştur. Bunlar; *Harflerin Cebirdeki Yerini Anlama, Değişkenleri Kullanma, Denklem Çözerken Cebirsel Kuralları Kullanma'dır*. Dede, Yalın ve Argün (2002) ise öğrencilerin cebirde zorlanmalarının nedenlerini; *değişkenlerin farklı kullanımlarını bilememe, değişkenlerin genelleme yapmadaki rolünü ve önemini bilememe, değişkenleri yorumlama ve işlem yapmada yetersizlikler ve önceki bilgilerin hatalı transferi* şeklinde ifade etmişlerdir. Erbaş (1999), dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin harfli ifadeler, sayıların bazı özelliklerini genelleme gibi cebir konularında farklı tür hata ve yanılmalara sahip olduğu, sözel ifadeleri cebirsel ifadelere çevirirken genel olarak söz dizimsel davrandıkları, ayrıca ters çevirme hatalarının öğrenciler arasında çok yaygın olduğunu ifade etmiştir.

Sarpkaya Aktaş (2019) ise cebirdeki kavram yanılması için, *Cebirsel İfade ve Değişken Kavramına İlişkin Yanılmal, Eşitlik Kavramına İlişkin Yanılmal, Özdeşlik Kavramına İlişkin Yanılmal, Denklem Kavramına İlişkin Yanılmal, Eşitsizlik Kavramına İlişkin Yanılmal, Örüntü Kavramına İlişkin Yanılmal, Doğrusal İlişki ve Denklemlere İlişkin Yanılmal temalarını oluşturmuştur*. Burada bahsi geçen her bir tema kendi içerisinde de alt temaları ve kategorileri

barındırmaktadır. Bu alt temalar içerisinde yer alan farklı kategoriler, bu araştırma kapsamında tekrar ele alınarak yeniden düzenlenmiş ve yapılan bazı eklemeler sonucu aşağıdaki hale getirilmiştir.

1.1.2.1 Değişken Kavramına İlişkin Yanılgılar

Değişken kavramı denildiğinde akla değerini bilmediğimiz ya da tek bir değeri olmayan, birden fazla değere sahip olabilen ifadeler gelmektedir. Deminguez (2001) değişkeni bir eşitlik veya eşitsizliğin çözümü sonucunda elde ettiğimiz özel değer olarak tanımlamaktadır. Ely ve Adams'a (2012) göre ise değişken, bilmediğimiz ancak eldeki bilgiler ışığında bulunabilecek bir ya da birkaç değer ile ifade edilebilecek özel sayılardır. Öğretim Programında değişken kavramı için "Cebirsel ifadelerde kullanılan harflerin sayıları temsil ettiği ve değişken olarak adlandırıldığı belirtilir" alt kazanımı yer almaktadır (MEB, 2018, s.61). Değişken kavramının anlaşılması, cebirin tam olarak öğrenilmesi açısından önemlidir. Zira matematikteki ileri düzey kavramlar açısından değişken kavramının öğrenimi zorunlu olarak görülmektedir (Schoenfeld ve Arcavi, 1988). Wagner'e (1981) göre ise cebirin en temel kavramı değişken kavramıdır. Bununla birlikte yapılan farklı çalışmalarda (Dede, 2003; Dede, Yalın ve Argün, 2002; Heck, 2001; Küchemann, 1981; Macgregor & Stacey, 1997; Soylu, 2006; Soylu, 2008; Usiskin, 1988; Vlasis ve Demonty, 2000) öğrencilerin değişken kavramını anlamakta ve kullanmakta sorunlar yaşadıkları ortaya konulmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin değişken kavramını anlamlandırma süreçlerinde yaşamış oldukları güçlüklerin, farklı cebirsel kavramların öğrenimine geçişi daha güç hale getirmekle birlikte farklı tür kavram yanılgılarının oluşmasına da zemin hazırladığı söylenebilir. Bu tema altında literatürde yer alan farklı tür yanılgılar aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

1.1.2.1.1 Değişkenlerin Kullanım Amacını Belirleyememe

- Aritmetik ve cebirdeki harf sembollerin kullanım amaçlarını ayırt edememe

Örneğin; matematikte "4m", 4 metreyi ifade ederken cebirde "4m" m değişkeninin 4 katını ifade etmektedir. Öğrenci bu farklı kullanımları ayırt edememektedir.

- Cebirsel ifadeleri bir cevap olarak görmeme ve değişkenleri sadece bilinmeyen olarak algılama

Örneğin; öğrenci $x+3$ ifadesinin herhangi bir sorunun cevabı olamayacağını, $x+3$ ifadesinden sonra mutlaka bir eşitlik işareti (=) bulunması gerektiğini düşünmektedir.

- Değişkeni her zaman bir rakam olarak düşünme
- Değişkeni her zaman bir nesne olarak algılama

Örneğin; öğrenci $A+B+C=B+A+K$ eşitliğinin hiçbir zaman sağlanamayacağını düşünmektedir.

- Değişkeni temsil eden harfin her zaman aynı sayıyı gösterdiğine inanma

1.1.2.1.2 Harf Değişkenleri Alfabe ile İlişkilendirme

- Değişkenlere alfabedeki konuma göre değer verme

Örneğin; öğrenci “ a değişkeninin değeri 1 ise b değişkeninin değeri 2 olmalıdır” şeklinde düşünmektedir.

- Harf değişkenlerin alfabedeki konuma göre sıralanması gerektiğini düşünme

Örneğin; öğrenci $b+2a=13$ şeklinde bir sıralamayı kabul etmemekte, bunun yerine $2a+b=13$ şeklinde yazılması gerektiğini düşünmektedir.

1.1.2.1.3 Belirli Değişkenlere Odaklanma

- Değişkenlerin daima harf ile gösterildiğine inanma

Örneğin; öğrenci $x+2=8$ denkleminde x 'i bir değişken olarak düşünürken, $\square + 2=8$ ifadesinde ki \square şeklini bir değişken olarak algılayamamaktadır.

- Değişken olarak hep aynı sembolleri (x ve y gibi) kullanma

1.1.2.1.4 Benzer Olmayan Terimlerle İşlem Yapamama

- Katsayıyı değişkenin değeri olarak kabul etme

Örneğin; öğrenci $2x$ ifadesinde x 'in değerinin 2 olduğunu düşünmektedir.

- Değişkeni görmezden gelme

Örneğin; öğrenci $(75-15x)$ ifadesini, değişkeni görmezden gelerek 60 şeklinde ifade etmektedir.

- Sabit terimi değişkenin katsayısı olarak görme ve ifade etme

Örneğin; öğrenci $x+2$ ifadesini $x+2x$ şeklinde yorumlayarak $3x$ şeklinde ifade etmektedir.

1.1.2.1.5 İşlem Sırasını Dikkate Almama

- Yapabildiği işlemde başlama
- Her zaman soldan başlama

1.1.2.2 Cebirsel İfade Kavramı ile İlgili Yanılgılar

Chalouh ve Herscovics'e (1988) göre cebirsel ifade, *en az bir değişken içeren ifadeler* şeklinde tanımlanırken, MEB'e (2018) göre ise *en az bir değişken ve işlem içeren ifadeler* şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanımların genel olarak benzer olduğu görülmektedir. Öğrenciler bu tanımlamalar ile konuyu kavramada sorun yaşayabilirler çünkü cebirsel ifade kavramına baktığımızda içerisinde terim, sabit terim, katsayı gibi kavramları da barındırmaktadır. Zira Kieran'e (1992) göre öğrencilerin cebirsel ifadede yer alan bilinmeyenleri görmezden geldiği ve bilinmeyenlere anlam yüklemeyen sadece varlığını kabul ettiği ifade edilmektedir. Örneğin; öğrenciler $3a+4b$ ifadesinin sonucunu $7ab$ şeklinde ifade etmektedirler (Booth, 1988). Dolayısıyla bu durum söz konusu durumun yansıması olarak değerlendirilebilir.

1.1.2.2.1 Cebirsel İfadenin Anlamına Yönelik Yanılgılar

- Katsayıyı değişkenin değeri olarak kabul etme

Örneğin; öğrenci $2x$ ifadesinde x 'in değerinin 2 olduğunu düşünmektedir.

- Katsayı ile değişkeni ilişkilendiremememe

Örneğin; öğrenci $x = 5$ olarak verildiğinde $2x$ ifadesini 25 olarak yazmaktadır.

1.1.2.2.2 Cebirsel İfadelerle İşlem Yapmaya Bağlı Yanılgılar

- Sabit terim ile cebirsel ifadeyi işleme sokamama

Örneğin; öğrenci $3(x+2) = 3x+2$ şeklinde yazmaktadır.

- İki cebirsel ifadeyi işleme sokamama

Örneğin; öğrenci $x(x+2)$ ifadesini $x^2 + 2$ şeklinde yazmaktadır.

1.1.2.3 Eşitlik Kavramına İlişkin Yanılgılar

Eşitlik kavramı cebirin hemen hemen her alanında karşımıza çıkan bir kavramdır. İlkokulda öğrenciler genel olarak “eşittir” işaretini bir problemin çözümünde dört işlem içeren ifadelerden sonra sonuca ulaşmaya yönelik olarak kullanırken cebirde ise “eşittir” işareti her zaman bir işlemin sonucunu göstermeyebilir. Dolayısıyla eşitlik işaretinin aritmetik ve cebirde farklı amaçlarla kullanımı öğrencilerin bu tema altında yaşadıkların zorlukların temel nedeni olarak gösterilebilir. Behr, Erlwenger ve Nichols (1980) aritmetikte “eşittir” işaretinin genel olarak gerçekleştirilecek eylem için kullanıldığını ifade ederken Welder (2006) ise cebirde durumun böyle olmadığını ve eşittir işaretinin her zaman bir eylem için kullanılmadığını, $2+x$ ifadesinin bir sonuca eşitlenmek zorunda olmadığını söylemektedir. Bu tema altındaki yanılgılar aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

1.1.2.3.1 Eşitlik İşaretini İşlem Yap Olarak Algılama

- Farklı terimleri işleme sokma

Örneğin; öğrenci $2x + 5y = 7xy$ şeklinde düşünmektedir.

- Her eşitlik ifadesini toplama ya da çıkarma içeren bir ifadeye dönüştürme

Örneğin; öğrenci $3=3$ gibi bir ifadeyi $0+3=3$ ya da $3+3=6$ şeklinde değiştirmektedir.

1.1.2.3.2 Simetri Özelliğini Kullanamama

- Eşitliğin yön belirttiğini düşünme

Örneğin; öğrenci “9 eşittir 4 artı 5 ($9=4+5$)” ifadesine karşı çıkmaktadır.

- Eşitliğin sağ tarafında bilinmeyen olduğu durumlarda güçlük yaşama

1.1.2.3.3 Eşitliği Sonuç İfade Eden Bir Sembol Olarak Görme

- Eşitlik sembolü içermeyen cebirsel ifadeleri anlamlandıramama

• Eşitlik içeren ifadelerde ilişkisel düşünmede zorlanmaya bağlı olarak yanlış işlem yapma

Örneğin; öğrenci $8+4=.....+5$ ifadesinde noktalı yere $8+4$ 'ün sonucu olan 12 yi yazmaktadır.

1.1.2.4 Özdeşlik Kavramı ile İlgili Yanılgılar

Özdeşlik kavramı içerdiği bileşenlerden dolayı cebir öğrenme alanının “genelleme” kısmında karşımıza çıkmaktadır. Literatür incelendiğinde özdeşlik kavramıyla ilgili birçok tanımlama vardır. Özdeşlikler, içinde bulunan değişkenin genelleyici anlamında kullanıldığı eşitliklerdir (Yenilmez ve Ev Çimen, 2016, s. 313). Özen ve Şan’a (2013) göre *bilinmeyen tüm değerler için sonucu doğru olan eşitlikler* özdeşlik olarak ifade edilmektedir. Altun (2008) ise özdeşliği *değişkenlere verilen tüm değerler için sağlayan eşitlikler* olarak tanımlamaktadır. Bu tema altındaki yanılgılardan bazıları aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

1.1.2.4.1 Özdeşlik /Denklem İlişisine Yönelik Yanılgılar

- Verilen bir eşitliğin ya özdeşlik ya da denklem olması gerektiğini düşünme

Örneğin: $a + 4 = (2a + 8)/2$ ifadesinin özdeşlik değil, bir denklem olduğunu düşünmektedir.

- Özdeşlik içeren eşitliklerde bilinmeyeni/çözüm kümesini belirleyememe ya da 0 olarak kabul etme

Örneğin: $a + 4 = (2a + 8)/2$ ifadesinin çözüm kümesini 0 olarak hesaplamaktadır.

1.1.2.4.2 Tam Kare Özdeşliği ile İlgili Yanılgılar

- $(a + b)^2 = a^2 + b^2$ olduğunu düşünme
- $(a - b)^2 = a^2 - b^2$ olduğunu düşünme

1.1.2.5 Denklem Kavramı ile İlgili Yanılgılar

Denklem konusu cebir öğrenme alanının en önemli konuların biridir. Kieran’a (1997) göre denklem çözme, cebirin merkezi olarak kabul edilmektedir. Denklem kavramı ile ilgili birçok tanımlama mevcuttur. Arcavi, Drijvers ve Stacey (2017) iki cebirsel yapının eşitliğini bir denklem olarak tanımlamışlardır. Baykul (2009) denklemi *dört işlem sembolleriyle oluşturulmuş ifadeler* olarak kabul etmiştir. Yine Argün, Arıkan, Bulut, Halıcıoğlu (2014) denklemi *eşitlik işareti barındıran önermeler* şeklinde tanımlamışlardır. Bu tema altındaki yanılgılardan bazıları aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

- Ters işlemlerin sınırlı uygulanması

Örneğin; öğrenci $x/3=90$ ifadesini $x= 90/3$ olarak düşünmekte ya da $90x= 3$ ifadesinde x 'i $90/3= 30$ olarak hesaplamaktadır.

- Diğer ters işlem hatası

Örneğin; öğrenci $3x=1$ denklemini $x=1-3$ şeklinde çözmekte yani; denklemi çözerken x 'in katsayısı olan $+3$ 'ü eşitliğin diğer tarafına -3 olarak geçirmektedir.

- Yeniden dağıtım ve toplananın yer değiştirmesi hatası

Örneğin; öğrenci $x+5=80$ denklemi ile $x+5-5 = 80+5$ denklemlerinin çözüm kümelerinin aynı oldukları düşünmektedir. Yani eşitliğin soluna -5 ekleyip x değişkenini yalnız bırakmaya çalışırken eşitliğin sağ tarafına -5 eklemek yerine -5 'i eşitliğin diğer tarafına $+5$ olarak geçirmektedir.

- Ters çevirme hatası

Örneğin; öğrenci $\frac{x}{3} + 4 = 6$ ifadesini $x+4=18$ şeklinde yazmaktadır.

- Tanıdık olmayanın görmezden gelinmesi

Örneğin; öğrenci $8x-5=20$ denklemini $x-5=20$ şekline dönüştürerek çözüm yapmaya çalışmaktadır.

- Eksi işaretinin negatif sayılarla özdeşleştirilmesi

Örneğin; öğrenci $-x= 5$ gibi durumlarda zorluk yaşamakta ve x in mutlaka pozitif bir sayı olması gerektiğini düşünmektedir.

1.1.2.6 Eşitsizlik Kavramı ile İlgili Hata ve Yanılgılar

Günlük yaşamda eşitlik ve eşitsizlik kavramlarıyla oldukça fazla karşılaşmaktadır. Çoban'a (2018) göre eşitsizlik; iki veya daha fazla durumun eş olmama ya da miktar bakımından denk olmama durumuyken, Altun'a (2010) göre eşitsizlik sınırları olan her durumu ifade etmektedir. En basit anlamda baktığımızda televizyonda yayınlanan filmlere konulan yaş sınırları bir eşitsizlik olarak değerlendirilebilir. Bu tema altındaki yanılgılardan bazıları aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

1.1.2.6.1 Eşitsizlik İçeren Sözel İfadeleri Cebirsel Olarak Göstermede Yaşanan Güçlükler ve Hatalar

- Eşitsizlik içeren sözel ifadeleri cebirsel olarak göstermede güçlük çekme

- Değişken kullanarak eşitsizlik yazmayı bilmeme

1.1.2.6.2 Eşitsizlik Sembollerinin Anlamına Bağlı Güçlükler ve Hatalar

- Eşitsizlik işaretlerini okumada güçlük çekme
- Farklı eşitsizlik sembollerini içeren eş cebirsel ifadelerin anlam farkını ayırt edememe

1.1.2.6.3 Eşitlik/Eşitsizliğin Anlam Farkına İlişkin Yaşanan Güçlükler ve Hatalar

- Eşitlik durumu ile eşitsizlik durumu arasındaki farkı kavrayamama

1.1.2.6.4 Eşitsizlik Çözümlerine İlişkin Yaşanan Güçlükler ve Hatalar

- Eşitsizlik negatif bir sayı ile çarpıldığında eşitsizliğin yönünü değiştirmeme
- Eşitsizlik çözümlerinde denklem çözümünde yapılan hataları yapma
- Eşitsizliğin çözümünü doğru yapmayla birlikte çözüm kümesini belirleyememe
- Eşitsizliği sayı doğrusunda gösterirken ters yönde tarama yapma
- Büyük eşit / küçük eşit durumlarını sayı doğrusunda gösterirken güçlük çekme
- Eşitsizliği sayı doğrusunda gösterirken sadece sıfıra kadar olan bölümü tarama

1.1.2.7 Örüntü Kavramı ile İlgili Yanılgılar

Cebirin alt öğrenme alanlarından biri olan örüntülerin; matematiksel ilişkilerin genelleme süreçlerinde önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Zira Threlfall (1999) örüntülerin bir araç olduğunu ve genel ifadelere ulaşmak için kullanıldığını ifade etmiştir. Zazkis ve Liljedal (2002) cebire geçiş yapılabilmesi için örüntülerin kullanıldığını söylemişlerdir. Örüntü ile ilgili birçok tanımlama yapılmıştır. Tanımlamalara genel olarak bakıldığında; örüntülerin belirli bir kural dahilinde bir düzen ile bir araya gelen sayı, nesne ve şekil toplulukları olduğunu söylemek mümkündür (Guerrero ve Rivera, 2002; Papic ve Mulligian, 2005; Olkun ve Tolluk-Uçar, 2006). Bu tema altındaki yanılgılardan bazıları aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

1.1.2.7.1 Genelleme Süreci ile İlgili Yanılgılar

- Aritmetik yetersizliğinden kaynaklanan hatalar
- Tekrarlama (recursive) yaklaşımını gereksiz kullanmaktan kaynaklanan hatalar

Örneğin; öğrenci 2, 6, 8, ... şeklinde devam eden bir örüntüde genel kuralı bir önceki terimin 2 fazlası şeklinde ifade ederek örüntünün genel teriminin $n+2$ olduğunu söylemektedir.

- Sözel olarak ifade edilen örüntü kuralının cebirsel olarak ifade edilememesinden kaynaklanan hatalar

Örneğin; öğrenci 1, 4, 7, ? örüntüsünün kuralını sözel olarak söyleyebilmesine karşın cebirsel olarak ifade edememektedir.

- n. basamak kavramı ile ilgili yanılgılar

Örneğin; öğrenci 7, 11, 15, 19... şeklinde devam eden örüntüsünün kuralını $4n+7$ veya $7n+4$ şeklinde yazmaktadır.

1.1.2.7.2 Şekil Örüntüleriyle İlgili Yanılgılar

- Örüntüdeki modellerden çok işlemlerle ilgilenmeye bağlı yanılgılar

Örneğin; öğrenci "Bir kenar uzunluğu 2 cm olan bir kare ile oluşturulan aşağıdaki örüntünün 50. adımında çevresini kaç cm olur?" şeklinde ifade edilen sorunun çözüm sürecinde 1. adımda çevre 2. $4 \cdot 8 = 32$ cm olmasından ötürü 50. adımda çevrenin $8 \cdot 50 = 400$ cm olacağını düşünmektedir.

1.1.2.8 Doğrusal İlişki ve Doğrusal Denklemlere İlişkin Yanılgılar

Doğrusal ilişki ve doğrusal denklemler, ortaöğretimde yer alan fonksiyonlar konusunun temelini oluşturması sebebiyle ortaokul müfredatında bulunması oldukça önemlidir. Tekin, Konyalıoğlu ve Işık (2009) ortaöğretim matematik konuları arasında yer alan fonksiyonlar konusunun, matematiğin diğer birçok kavramının öğrenimi için temel oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Buradan hareketle fonksiyonların yani fonksiyon ile bağlantılı olan doğrusal denklem ve doğrusal ilişki kavramlarının doğru öğrenilmesi matematiğin diğer kavramlarının öğrenimi açısından önem arz etmektedir.

Doğrusal ilişki kavramı daha çok örüntülerle ilişkili bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Örüntüleri açıklama ve örüntü genellemelerini kullanarak hesaplamaları daha kolay hale getirmede doğrusal ilişkinin rolü önemlidir (Smith ve Thompson, 2007). Doğrusal ilişki ve doğrusal denklemler konusunun içerisinde yer alan grafik, tablo, şekil gibi çoklu gösterimlerden yararlanarak bu gösterimler arasında geçiş yapabilme becerisi cebirsel düşünmeyi geliştirici ve destekleyici bir etki oluşturmaktadır (Çelik, 2007; NCTM, 2000). Bu tema altındaki yanlışlardan bazıları aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

1.1.2.8.1 Doğrusal Denklemlerin Grafiğini Çizmeye/Yorumlamaya Bağlı Yanlılgılar

- Doğru grafiği ile düzlemdeki noktaları ilişkilendiremememe

Örneğin; öğrenci $(3,0)$ ve $(0,2)$ noktalarından geçen doğruyu düzlemde $(3,2)$ noktasından geçirmektedir.

- Doğrunun denklemindeki katsayıları doğrunun düzlemde geçtiği noktalar olarak yorumlama

Örneğin; öğrenci $4x+5y=20$ denkleminin grafiğinin $x=4$ ve $y=5$ noktalarından geçtiğini düşünmektedir.

Araştırmanın bu aşamasına kadar öğrencilerin cebirde yaşadıkları kavram yanlışları ve bu yanlışların farklı türleri üzerinde durulmuştur. Dolayısıyla sahip olunan bu yanlışların giderilmesine yönelik yapılacak farklı bilimsel çalışmalara ve bu çalışma sonuçlarının öğrenme ortamlarına entegre edilmesine ihtiyaç vardır. Ancak bu durumda söz konusu yanlışların önüne geçilebileceği düşünülmektedir. Söz konusu yanlışların giderilebilmesi için, öğretmenlerin bu yanlışların farkında olmasına ve öğrencilerde görülebilecek muhtemel yanlışları teşhis edebilmelerine ayrıca ihtiyaç vardır. Zira, bu durumun aksi söz konusu olduğunda, öğretmenlerin muhtemel yanlışlara neden olabilecek öğretim süreçlerine girmeleri olası bir durumdur. Bu nedenle bu araştırma öğrencilerin cebir alanında yaşadıkları kavram yanlışlarının öngörülmesi ve giderilmesi süreçlerine odaklanmaktadır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin cebirdeki muhtemel kavram yanlışlarını öngörme ve giderme süreçlerinin incelenmesidir.

1.3 Araştırmanın Önemi

Matematiğin önemli dallarından biri olan cebir, hemen hemen hayatımızın her alanında kullanılmakta ve çoğu zaman aritmetiğin genelleştirilmiş hali (Ünlü, 2019) olarak tanımlanmaktadır. Cebirin matematik öğretimi açısından büyük bir önemi vardır çünkü cebir dünyamızdaki örüntüleri temsil etmede ve aritmetiği genelleştirmede önemli bir araçtır (Van de Walle, Karp ve By Williams, 2012). Ayrıca öğrencilerin matematiksel durumları genellemesine, modellemesine ve analiz etmesine olanak tanır, dünyayı tanımalarına, organize etmelerine ve anlamalarına yardımcı olur (NCTM, 2000, s.1). Yapılan farklı çalışmalarda (Akkan, Baki & Çakıroğlu, 2012; Dede, Yalın ve Argün, 2002; Graham ve Thomas, 2000; Kaya, 2017; Van Amerom, 2003; Yıldırım, 2004) öğrencilerin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinde zorlandıkları ifade edilmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı (EARGED) (1996) tarafından hazırlanan araştırma raporu sonuçları, öğrencilerden bazılarının cebirsel sözel ifadeler içeren problemleri, aritmetik işlemler kullanarak çözmelerine rağmen birinci dereceden denklemlerin çözümlerini bulamadıklarını ve cebirsel ifadeleri anlamakta belirli zorluklara sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Ersoy ve Erbaş (1998) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları da cebir öğretiminin ülkemizde oldukça problemlili olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin cebir öğrenmede yaşadıkları güçlükler matematikteki başarılarını düşürmekte ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine yol açmaktadır. Ayrıca öğrencilerin aritmetikten getirdikleri işlem ve kavram yetersizlikleri cebir konularının anlaşılmasına neden olmaktadır. Bu yüzden cebire giriş konularında yer alan kavramların iyi öğrenilmesi, öğrencilerin cebir konuları ile ilgili yaşadıkları öğrenme güçlüklerinin ve kavram yanlışlarının bilinmesi ve bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik öğretim yapılması gerekmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2003). Buraya kadar sözü edilen öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışlarının önüne geçilebilmesi şüphesiz öğrenme ortamlarının niteliğini artıracaktır. Bu bağlamda öğretmenin süreç içerisindeki rolü ön plana

çıkmaktadır. Araştırmacılar ve eğitim politikacıları tarafından öğretmenlerin, öğrencilerin anlayışlarının gelişmesine yardımcı olmak için belirli bir kavram ya da problem durumuyla ilgili öğrencilerin ne bildiklerini ve nasıl düşündüklerini anlamaları gerektiği düşüncesine oldukça fazla dikkat edilmektedir (Carpenter, Fennema ve Franke, 1996; National Board for Professional Teaching Standards, 1998; NCTM, 2000; Shulman, 1986). Tüm bunlara dayanarak bu araştırmada öğretmenlerin öğrencilerin muhtemel kavram yanılgılarını ön görme ve giderme süreçleri incelenecek olduğundan, çalışma sonuçları ile günümüz öğretmenlerinin öğrenci düşüncesi bilgilerini kullanma durumları tespit edilecek ve öğretimde yaşanan aksaklıkların önüne geçilmesi adına elde edilen sonuçların literatüre getireceği yeni öneriler doğrultusunda alana katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

1.4 Problem Cümlesi

Ortaokul matematik öğretmenleri, öğrencilerin cebirdeki muhtemel kavram yanılgılarını öngörme ve giderme süreçlerinde öğrenci düşüncesi bilgisini nasıl kullanmaktadırlar?

1.5 Alt Problemler

1. Matematik öğretmenlerinin öğrencilerin cebirdeki muhtemel kavram yanılgılarına ilişkin öngörülerini nasıldır?

2. Matematik öğretmenleri öğrencilerin cebirdeki kavram yanılgılarını giderme süreçlerinde, öğrenci düşüncesi bilgisini nasıl kullanmaktadırlar?

1.6 Sayıtlar

1. Araştırmada yer alan öğrencilerin kendilerine yöneltilen sorulara içtenlikle cevap verecekleri varsayılmıştır.

2. Öğrencilere yöneltilen soruların, onların cebir öğrenme alanındaki kavram yanılgılarını ortaya çıkaracak nitelikte olduğu varsayılmıştır.

1.7 Sınırlılıklar

1. Araştırma ortaokul matematik dersi öğretim programının cebir öğrenme alanı ile sınırlıdır.

2. Araştırma Ordu ilinde MEB'e bağlı ortaokullarda görev yapmakta olan üç matematik öğretmeni ile sınırlıdır.

3. Araştırma, öğretmenlerin yürütecekleri en fazla yedi oturum ile sınırlıdır.
4. Araştırma Ordu ilinde MEB'e bağlı ortaokullardan alınan 10 öğrenci ile sınırlıdır.
5. Veri toplama süreci, 2020-2021 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Pedagojik Alan Bilgisi

1980'lerin ortalarından itibaren birçok araştırmacı tarafından öğretmen bilgisi ele alınmış ve öğretmen bilgisinin tüm boyutlarına odaklanılmıştır. Bu araştırmacılardan biri olan Shulman ilk olarak 1986 yılında öğretmende bulunması gereken üç tür bilgiden bahsetmiştir. Bunlar; *alan bilgisi*, *müfredat bilgisi* ve *pedagojik alan bilgisidir* (PAB). Shulman bu gruplamayı yaptığı yılın hemen bir yıl sonrasında ise öğretmenin sahip olması gereken bilgi türünü 7 grupta toplamıştır. Bunlar ise; *Alan bilgisi*, *Müfredat bilgisi*, *Pedagojik alan bilgisi*, *Genel pedagoji bilgisi*, *Öğrenen bilgisi*, *Eğitim ortamı ve şartları bilgisi*, *Eğitim hedefleri, amaçları ve bunlara ait felsefi ve tarihsel bilgi*'dir (Shulman, 1987).

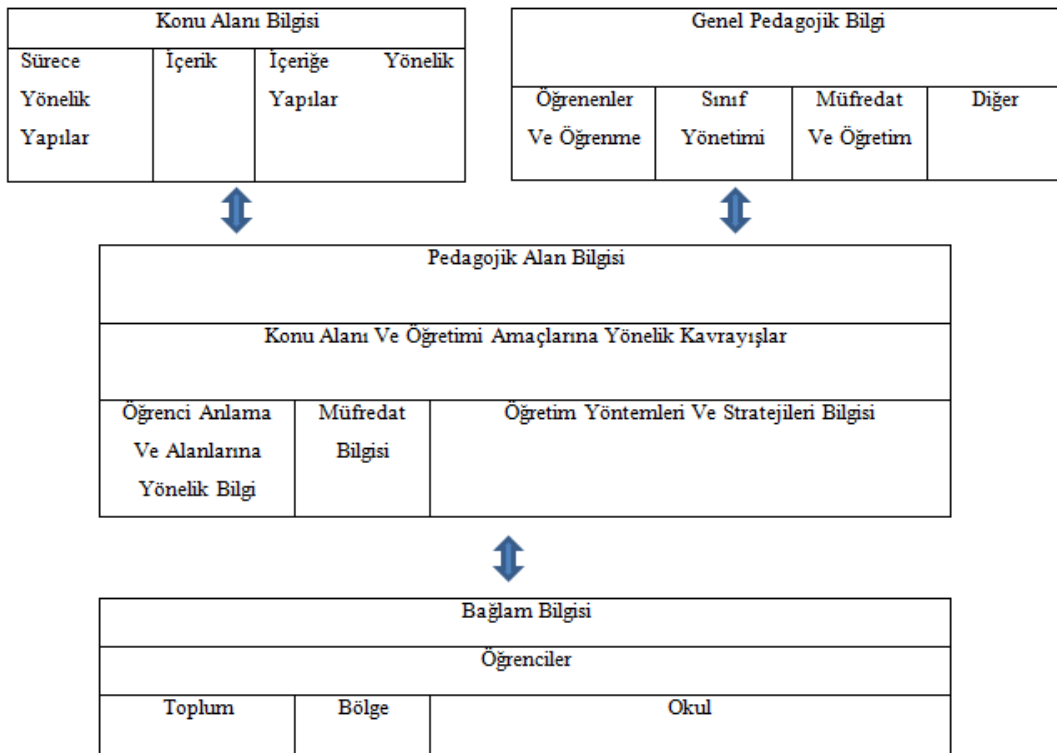
Shulman'a göre alan bilgisi, öğretmenin kendi alanına ait kavram ve olguları bilmesi ve bunların hangi durumlarda geçerli olduğunu savunabilmesini kapsamaktadır. Ancak Shulman öğretmenin kendi alanında kabul görmüş doğruları açıklamasının alan bilgisi için yeterli olmadığını, yani alanı ile ilgili kavramları bilmenin yanında bu kavrama ait önermelerin neden geçerli olduğunu, teoride ve pratikte nasıl ilişki içerisinde olduğunu açıklayabilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Shulman müfredat bilgisini; öğretim müfredatı ile ilgili materyal, ders kitapları, görseller gibi kaynakların nasıl kullanılması gerektiğini içeren bilgi türü olarak tanımlanmıştır. Ayrıca müfredatta yer alan konu ve kavramların farklı zamanlarda nasıl ele alındığını ve bunların diğer derslere ait öğrenme alanlarıyla ilişkisini bilmeyi içerdiğini söylemiştir.

Pedagojik alan bilgisi ilk kez Lee Shulman tarafından ortaya atılmış ve Genel Pedagoji Bilgisi'nden ayrı bir bileşen olarak ele alınmıştır. Shulman (1986) Pedagojik Alan Bilgisinin (PAB) bir öğretmende bulunması gereken bilgilerden biri olduğunu ifade etmiştir ve PAB'yi *bir öğretim süreci için gerekli alan bilgisi* olarak tanımlamıştır. Ayrıca Shulman (1986) PAB'yi *anlatılan konunun daha iyi anlaşılabilmesi için ihtiyaç duyulan kavramların öğretiminde en faydalı temsilleri, en güçlü gösterimleri, en iyi açıklamaları, betimlemeleri ve örnekleri kapsayan bir bilgi türü* olarak tanımlamıştır. Yine Shulman (1987) PAB'nin belirli konuların öğretilmesini kolaylaştıran ve zorlaştıran etkenleri, öğrencilerin sahip oldukları

kavram yanlışlarını ve yanlışların giderilmesi için gerekli tüm bilgileri içerdiğini ifade etmiştir.

Shulman'ın bilgi modelinden yola çıkarak birçok araştırmacı da öğretilerde bulunması gereken bilgi türlerini araştırmış ve farklı modeller ortaya koymuşlardır (Grossman, 1990; Hashweh, 2005; Marks, 1990; Van Driel, Verloop ve de Vos, 1998). Bunlardan biri Grossman'ın öğretmen bilgisine dair oluşturduğu bilgi modelidir. Grossman (1990) Shulman'ın öğretmen bilgisi tanımını geliştirerek öğretmen bilgisini 4 ana kategori altında toplamıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Grossman'ın Öğretmen Bilgisi Modeli

Shulman'ın bilgi modelini geliştirerek yeni bir model ortaya koyan Cochran, DeRuiter ve King (1993) ise PAB'yi "pedagojik alanı bilme" şeklinde yeniden isimlendirerek bilginin dinamik bir şekilde geliştiğine dikkat çekmişlerdir. Bu araştırmada öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi; pedagojik alanı bilme, pedagojik bilgi, konu alanı bilgisi, öğrencileri anlama bilgisi ve bağlam bilgisi şeklinde kategorize edilmiştir.

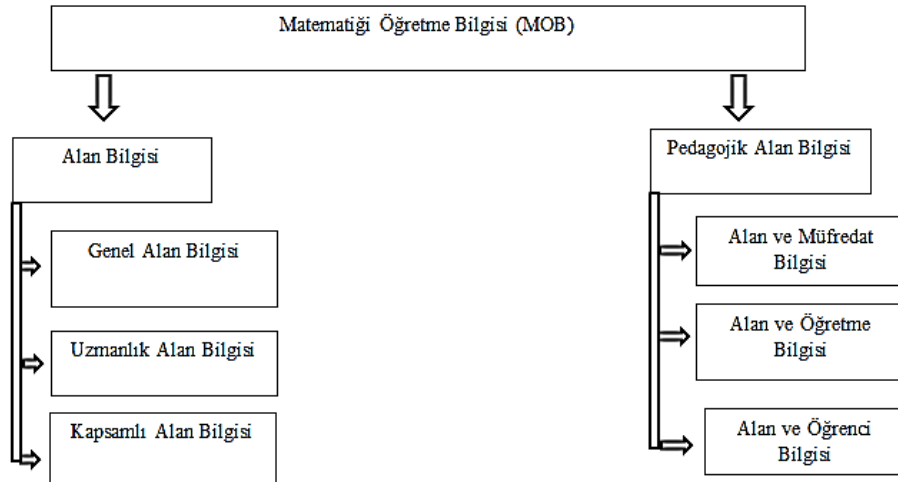


Şekil 2.2 Cochran, Deruiter ve King (1993)-Kuramsal Çerçevesi

Cochran, DeRuiter ve King'in geliştirdiği modelin Shulman ve Grossman'ın geliştirdiği modelden farklı yönü öğrenmenin sadece öğretmen ile gerçekleştirilemeyeceği buna ek olarak öğrenmenin öğrenci tarafından oluşturulmasıdır. Cochran ve arkadaşları (1993) modele ait tüm bileşenlerin eş zamanlı olarak kullanılması, ayrı ayrı düşünülmemesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Aynı zamanda bu bileşenlerin pedagojik alanı bilmeye katkılarının farklı farklı olacağını ve bileşenlerin birbirinden farklı şekilde gelişebileceğini ifade etmişlerdir.

2.2 Matematiği Öğretme Bilgisi

Shulman'ın oluşturmuş olduğu modelin üzerine araştırmalar yapan Ball, Thames & Phelps (2008) ise matematiğe özgü bir model geliştirerek "Matematiği Öğretme Bilgisi (MÖB)" modeli oluşturmuşlardır.



Şekil 2.3 Matematiği Öğretme Bilgisi (Ball, Thames & Phelps, 2008)

Bu modele göre Ball ve meslektaşları Shulman'ın oluşturmuş olduğu modelde bulunan alan bilgisi ve PAB'yi alt başlıklara ayırmışlardır. Buna göre alan

bilgisi kapsamında, genel alan bilgisi, uzmanlık alan bilgisi ve kapsamlı alan bilgisi yer alırken, PAB kapsamında ise, alan ve müfredat bilgisi, alan ve öğretme bilgisi, alan ve öğrenci bilgisi yer almaktadır.

Genel alan bilgisi, konunun içeriğini ve onun alt yapılarını bilmeyi içermektedir. Aslan-Tutak ve Köklü (2016) genel alan bilgisinin, öğrencilerin öğrenmesi gereken bilgileri fazla derine inmeden onlara aktarabilmek için gerekli olan matematiksel bilgi olarak tanımlamışlardır. Burada bahsedilen matematik bilgisi konuya hâkim bir kişinin de yapabileceği bilgi türüdür. Uzmanlık alan bilgisi, herhangi bir matematiksel işlemin altında yatan durumu öğrencilere aktarabilmek için gerekli olan bilgi türüdür (Ball, Thames & Phelps, 2008). Örneğin; kesirlerle bölme işleminde kesrin algoritmasını bilmek ve uygulamak genel alan bilgisi kapsamında değerlendirilirken, buradaki işlem algoritmasının gerekçelerini izah edebilmek uzmanlık alan bilgisi gerektirmektedir. Kapsamlı alan bilgisi matematiğin bütünselliğiyle alakalı bir bilgidir. Burada bahsedilen bilgi öğretmenin sahip olduğu matematiksel bilgiyi detaylandırması ve örneklerle açıklayabilmesidir (Ball, Thames & Phelps, 2008). Yani bir öğretmenin, öğretmeyi hedeflediği matematiksel konu veya kavramları, ilgili diğer kavramlarla ilişkili olarak ele alması ve öğretim sürecinde bütünsel bir yaklaşım içerisinde olması kapsamlı alan bilgisinin göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu durum öğrencilerin ilerleyen konular için önlerini açan ve hazırbulunuşluklarını artıran öğrenme ortamlarının oluşturulmasını sağlamaktadır.

Alan ve müfredat bilgisi, isminden de anlaşılacağı gibi matematik ve müfredat bilgisinin birlikteliğiyle oluşan bir bilgi niteliğindedir. Müfredatın diğer alanlarla ilişkisini ve müfredat çerçevesine uygun olan materyallerin seçimi bu bilgi türü içerisinde değerlendirilmektedir. Genel anlamıyla alan ve müfredat bilgisi bir öğretmenin kendi ders müfredatına yani matematik müfredatına hâkim olması ve ders hazırlıklarında matematiğin diğer tüm alanlarla olan ilişkisini birlikte düşünebilmesini gerektirmektedir (Ball, Thames & Phelps, 2008). Bir öğretmenin kendi alanına ait sahip olduğu matematik bilgisini öğretebilmesi ve öğrencilere aktarabilmesi anlamındaki *alan ve öğretme bilgisi* ise, öğretmenin kendi konusunu anlatırken yapacağı tüm ders içerikleri ve etkinlikleri kurgulayabilmesi anlamına gelmektedir (Ball, Thames & Phelps, 2008).

2.2.1. Alan ve Öğrenci Bilgisi (Öğrenci Düşüncesi Bilgisi)

MÖB’u oluşturan PAB’in alt başlıklarından bir diğeri olan alan ve öğrenci bilgisi, öğretmenlerin öğrencilerinin belirli etkinliklere nasıl yaklaşacaklarını tahmin etme, hatalarını ön görme ve tamamlanmamış fikirlerini yorumlama becerilerine sahip olmalarını gerektirmektedir (Ball, Thames, & Phelps, 2005’ten akt. Francisco & Maher, 2011). Bunların doğrultusunda, öğrencileri ve öğrencilerin düşünmelerini merkeze alan öğretim uygulamalarını gerçekleştirmek, öğrencilerin ne bildikleri, nerelerde hata yapacakları, hangi yöntemlerle daha iyi öğrenecekleri gibi durumları içinde barındıran öğrenci düşüncelerini dikkate almakla, bir başka deyişle Öğrenci Düşüncesi Bilgisini (ÖDB)’yi öğretime yansıtmakla mümkün hale gelebilmektedir.

An, Kulm ve Wu (2004) pedagojik alan bilgisini; alan bilgisi, öğretim bilgisi ve müfredat bilgisi şeklinde ele alındığı bu modelde öğretim bilgisini; öğretimi planlama, öğrencilerin düşüncelerini bilme ve öğretim süreçlerini yürütmedeki uzmanlık olarak alt başlıklara ayırmışlardır. An, Kulm ve Wu (2004) öğrencilerin düşüncelerini bilmeyi (ÖDB) ise 4 ana kategori altında incelemiştir ve burada ÖDB’yi merkeze almıştır. Bu kategoriler; *öğrencilerin matematiksel fikirlerini dayanak alıp geliştirme*, *öğrencilerin kavram yanlışlarını dikkate alma*, *öğrencileri matematiksel düşünmeye teşvik etme* ve *öğrencilerin katılımlarını sağlama*’dır. Lee (2006) ise öğrenci düşüncesi bilgisi için daha ayrıntılı bir çerçeve oluşturmuş ve ÖDB’nin bileşenlerini; öğrencilerin kavram yanlışlarını dikkate alma, öğrencilerin matematiksel fikirlerini dayanak alıp geliştirme, öğrencileri matematiksel düşünmeye teşvik etme, farklı düşünceleri ortaya çıkaracak sorular sorma, ön bilgileri kullanma, öğrenci anlayışlarını değerlendirme, öğrencileri öğrenmeye motive etme, öğrencilerin matematik öğretimine katılımlarını sağlama başlıkları altında ele almıştır. ÖDB ile ilgili araştırma yapan Özaltun Çelik (2014) ise ÖDB için Lee (2006) çalışmasını dayanak alarak aşağıdaki kuramsal çerçeveyi oluşturmuştur.

Çizelge 2.1 ÖDB için Kuramsal Çerçeve (Özaltun Çelik, 2014)

ÖDB Bileşenleri	Alt Bileşenleri
Öğrencilerin Matematiksel Fikirlerini Dayanak Alıp Geliştirme	Kavram ile ilgili ön bilgileri bilme ve ön bilgilerle yeni bilgiler arasında bağlantı kurma Kavram ile ilgili ön bilgileri bilme ve ön bilgilerle yeni bilgiler arasında bağlantı kurma Anlamayı sağlamak için kavramlar veya tanımlamalar kullanma Matematiksel bilgileri desteklemek/kuvvetlendirmek/geliştirmek için kural ve işlemlere odaklanma Öğrencilerin konuya/kavrama yönelik ilgilerini çekme Kavramları açık bir şekilde tanımlayan gösterimler/analojiler/somut modeller kullanma.
Öğrencileri Matematiksel Düşünmeye Teşvik Etme	Öğrencileri düşündürecek sorular sorma, etkinlikler ve örnekler hazırlama Sorulan sorular/problemler hakkında tahminler yaptırma Sorulan sorular/problemler hakkında tahminler yaptırma Resim/tablo/grafik gibi gösterimlerden yararlanarak öğrencilerden matematiksel düşünceler üretmelerini isteme Öğrencilerin soruları düşünmeleri ve cevaplamaları için fırsat verme Öğrencilere günlük yaşamları ile ilişkilendirmeyi sağlayacak örnekler sunma/sorular sorma
Farklı Düşünceleri Ortaya Çıkarma ve Dikkate Alma	Öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmak için sorular sorma Öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmak için sorular sorma Öğretmenin ifadeleri hakkında öğrencilerin düşünce üretmelerini veya açıklama yapmalarını isteme Öğrencilerin ileri sürdüğü fikirler hakkında açıklama/ genişletme/yorumlama yapmalarını isteme Öğrencilerden birbirlerinin açıklamalarını farklı şekillerde ifade etmelerini isteme Öğrencilerden karşıt örnekler vermelerini isteme Öğrencilerden karşıt örnekler vermelerini isteme Öğrencilerden karşıt örnekler vermelerini isteme
Öğrencilerin Matematik Öğrenimine Katılımlarını Sağlam	Öğrencilerin aktif olmasını gerektirecek etkinlikler düzenleme Kavramların farklı gösterimlerini kullanma Matematiksel fikirleri örnekleştirme Kavram ile ilgili ön bilgilerini bilme ve ön bilgilerle yeni bilgiler arasında bağlantı kurma Öğrencilerin yönergeler ve stratejileri ayrıntılı düşünüp değerlendirirken yaşadıkları zorluk/güçlük ve başarısızlıklarını anlamalarını sağlayacak şekilde dersleri gerçekleştirme
Öğrenci Anlayışlarını Değerlendirme	Öğretim esnasında öğrencilerin yönergeleri nasıl anladıklarını, öğrendiklerini ve gerçekleştirdiklerini değerlendirme
Öğrencileri Öğrenmeye Motive Etme	Öğrenciler uygun düşünceler ürettiklerinde, onları ödüllendirme Öğrenciler başarısız olduğunda farklı açılardan bakmak gibi motive edici öneriler verme Öğrencilere günlük yaşamları ile ilişkilendirmeyi sağlayacak örnekler sunma/sorular sorma Öğrencilere günlük yaşamları ile ilişkilendirmeyi sağlayacak örnekler sunma/sorular sorma Konunun önemine ve gerekliliğine değinme
Öğrencilerin Kavram Yanılgılarını ve Hatalarını Dikkate Alma	Öğrencilerin yapabilecekleri hatalarını ya da sahip olabilecekleri kavram yanılgılarını bilme Öğrencilerin kavram yanılgılarını/hatalarını belirleme Kavram yanılgılarının/hataların oluşumunu engellemek için kavram/kural/işlemlere odaklanma Kavram yanılgılarının/hataların oluşumunu engellemek için farklı gösterimlerden yararlanma Kavram yanılgılarını/hataları ortadan kaldırmak için kavram/kural/işlemlere odaklanma Kavram yanılgılarını/hataları ortadan kaldırmak için farklı gösterimlerden yararlanma Kavram yanılgılarını/hataları fark ettirmek için ipucu verme Öğrencilerin problemleri/soruları anladığından emin olma
Öğrencilerin Zorluklarını Göz Önüne Alma	Zorluk yaşanabilecek yerleri planlama esnasında tahmin edebilme Zorluk yaşanabilecek yerleri basamaklandırma/basitleştirme Öğrencilerin zorlandıkları şeyleri fark edebilme Zorluğun nedenini belirleyecek sorular sorma Zorlukların üstesinden gelmek için ipucu verme Zorlukların üstesinden gelmek için kavram/kural/işlemlere odaklanma Zorlukların üstesinden gelmek için farklı gösterimlerden yararlanma
Öğrencilerin Olası Fikirlerini ve Yaklaşımlarını Tahmin Etme	Öğrencilerin ne gibi düşünceler üreteceğini planlama aşamasında tahmin edebilme Sorulara/problemlere ilişkin öğrencilerin farklı çözümlerini planlama aşamasında çıkarabilme/tahmin edebilme

Bu araştırma kapsamında da ÖDB kavramının ele alınmasında Özaltun Çelik (2014) oluşturduğu bileşenlerden yararlanılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilen analizi, geçerlilik ve güvenilirlik ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma nitel desende tasarlanmış ve yürütülmüştür. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, güncel bir olguyu kendi yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan görgül bir araştırma yöntemidir (Yin, 1984, s.23). Durum çalışmalarının başlıca özellikleri arasında derinlemesine araştırma yapmak ve süreç içerisinde meydana gelebilecek değişimlere yer vermenin yanı sıra çok fazla çeşitliliğe sahip verilerin elde edilebilmesine olanak sağlamasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu da durum çalışmalarında veri toplamada çok boyutlu bir sürecin olduğunu göstermektedir.

Yin (2002), durum çalışmasını 4 farklı desende ele almıştır. Bunlardan ilki olan *bütüncül tek durum deseni*; tek bir analiz birimini içermektedir. *İç içe geçmiş tek durum deseni*nde, sadece bir durum içerisinde genellikle birden fazla birim veya alt tabakanın varlığı söz konusudur. Burada birden fazla analiz biriminden bahsedilebilir. Üçüncü olarak *bütüncül çoklu durum deseni*nde ise; her bir durum kendi başına bütüncül olarak incelenebilir ve ardından bu durumlar birbirleri ile karşılaştırılabilir. Yani burada birden fazla kendi başına ele alınabilecek bütüncül durumlar vardır. Dördüncü ve son olarak *İç içe geçmiş çoklu durum deseni*nde, bütüncül çoklu durum deseni olduğu gibi birden fazla durum söz konusudur. Burada bütüncül çoklu durumdan farklı olarak araştırmaya dahil edilmiş olan her bir durum kendi içerisinde birden fazla alt birimlere ayrılarak da çalışma yürütülebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Araştırmada “Ortaokul matematik öğretmenleri, öğrencilerin cebirdeki muhtemel kavram yanılgılarını öngörme ve giderme süreçlerinde öğrenci düşüncesi bilgisini nasıl kullanmaktadır?” sorusuna yanıt aranırken birden fazla durum incelendiğinden ve her bir durum kendi içerisinde alt birimlere ayrılarak analizler

gerçekleştirildiğinden durum çalışmasının bir türü olan iç içe geçmiş çoklu durum deseninden yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında yer alan öğretmenlerin kavram yanılgılarını öngörme ve giderme süreçleri ayrı durumlar olarak düşünülebilir. Farklı öğretmenler ise bu çalışma için farklı analiz birimlerini oluşturmaktadır.

3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırmada katılımcıların tespitinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme ile ölçüt örnekleme yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Tipik durum örneklemesinde amaç ortalama durumları çalışarak bir alan hakkında fikir sahibi olmak veya fikir sahibi olmayanları bilgilendirmektir (Patton, 1987). Ölçüt örnekleme yöntemi, araştırmacılar tarafından oluşturulmuş ya da önceden hazırlanmış bir ölçüt liste yöntemi kullanılarak belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırma Ordu iline bağlı devlet okullarında görev yapmakta olan 3 matematik öğretmeni ve aynı okulların 8.sınıfında öğrenim görmekte olan 10 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmadaki katılımcı öğretmenlerin seçiminde tipik durum örnekleme, öğrencilerin seçiminde ise ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Öğretmenlerin seçiminde tipik durumdan yararlanılmasının sebebi, bu süreçte Ordu il merkezinde yer alan devlet okullarından seçim yapılmasıdır. Bununla birlikte öğrencilerin seçiminde kullanılan ölçüt ise *ilgili öğrencilerin CYTT’de yer alan sorulara verdikleri yanıtların kavram yanılgısı içermesi* olarak ifade edilebilir. Buna göre her bir öğretmen için CYTT’de yer alan farklı tür yanılgıların tümüne sahip olan en az öğrenci sayısı belirlenerek bu öğrencilerle süreç yürütülmüştür. Araştırmaya gönüllü olarak katılan öğretmenlerin gerçek isimleri gizli tutulmuş ve öğretmenlerin isimleri Ö1, Ö2, Ö3 şeklinde kodlanmıştır. Katılımcı öğretmenlerin cinsiyetleri, öğrenim durumları ve deneyim yılları çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Katılımcı Öğretmenlere İlişkin Bilgiler

Kişi	Cinsiyet	Öğrenim durumu	Deneyim yılı
Ö1	Erkek	Lisans	13
Ö2	Kadın	Lisans	15
Ö3	Kadın	Lisans	21

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada yer alan verilen toplanmasında Cebirsel Yanılgılar Öngörü Testi (CYÖT), Cebirsel Yanılgılar Teşhis Testi (CYTT), Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler (YYG), Kavram Yanılgılarını Öngörmeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi, Kavram Yanılgılarını Gidermeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi kullanılmıştır.

3.3.1 Cebirsel Yanılgılar Teşhis Testi (CYTT)

Araştırmada yer alan öğrencilerin cebirde sahip oldukları kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla araştırmacılar tarafından Cebirsel Yanılgılar Teşhis testi (CYTT) oluşturulmuştur. Testin oluşturulmasında Sarpkaya Aktaş (2019) tarafından oluşturulan kategorilerin yanında Baki (2008) ve Güler (2014) çalışmalarından faydalanılmıştır. CYTT, Cebirsel İfade ve Değişken Kavramına İlişkin Yanılgılar, Eşitlik Kavramına İlişkin Yanılgılar, Özdeşlik Kavramına İlişkin Yanılgılar, Denklem Kavramına İlişkin Yanılgılar, Eşitsizlik Kavramına İlişkin Yanılgılar, Örüntü Kavramına İlişkin Yanılgılar, Doğrusal İlişki ve Denklemlere İlişkin Yanılgılar olmak üzere toplam 7 kategorinin her birinden en az bir soru içerecek şekilde hazırlanmıştır.

3.3.2. Cebirsel Yanılgılar Öngörü Testi (CYÖT)

Çalışmada yer alan öğretmenlerin, öğrencilerin cebirdeki muhtemel kavram yanılgılarını tahmin etmelerini sağlamak amacıyla 14 adet açık uçlu sorudan oluşan CYÖT oluşturulmuştur. CYÖT'nin oluşturulmasında CYTT'de yer alan soru ifadeleri kullanılmıştır.

3.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Stewart ve Cash (1985) görüşmeyi, “önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci” (s.7) olarak tanımlamıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Patton (1980) görüşmenin esas amacının bir bireyin iç dünyasına girmek ve o bireyin olaylara bakış açısının ne olduğunu anlamak olduğunu ifade etmiştir. Görüşme sürecinde yönelttiğimiz sorular ve aldığımız cevaplar ile süreç içerisinde görüşmeye katılan kişi veya kişilerin deneyimlerini, düşüncelerini, niyetlerini, tutumlarını zihinsel algılarını ve tepkilerini anlamaya çalışırız.

Alan yazında görüşme tekniğinin “yapılandırılmış görüşme” ve “yapılandırılmamış görüşme” olmak üzere iki türünden bahsedilmektedir. Yapılandırılmış görüşme bir dizi önceden belirlenmiş soru ve bunların yanıtlarını içeren tür olarak ifade edilirken, yapılandırılmamış görüşme açık uçlu sorular içeren tür olarak ifade edilmektedir (Chadwick vd., 1984:102; akt: Yıldırım ve Şimşek, 2016:119). Bunların dışında yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinden de bahsedilmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ise ne yapılandırılmış görüşmeler kadar sınırlı ne de yapılandırılmamış görüşmeler kadar esnektir, bu iki uç arasında yer alan bir görüşme tekniğidir (Karasar, 1999). Bu görüşme süreçlerinde, sorulacak sorular kısmen belirli olup, sürecin ilerleyişine göre diğer sorular şekillenmektedir.

Bu araştırma kapsamında katılımcı öğretmenlerin ÖDB’yi kullanma durumları tespit edilirken yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Bu görüşmeler katılımcı öğretmenler ile çalışma grubunda yer alan öğrenciler arasında birebir olarak gerçekleştirilmiştir ve kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler esnasında süre sınırlaması yapılmamıştır.

3.3.4 Kavram Yanılgılarını Öngörmeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi

Öngörme Durumu	Açıklama
Yeterli	<i>Soruların yarısından fazlasında en az iki farklı durum öngörebilmiştir.</i>
Kısmen Yeterli	<i>Yeterli ve yetersiz öngörme durumları dışından kalan tüm durumlar kısmen yeterli olarak kabul edilmiştir.</i>
Yetersiz	<i>Soruların yarısından fazlasında hiçbir durum öngörememiştir.</i>

3.3.5 Kavram Yanılgılarını Gidermeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi

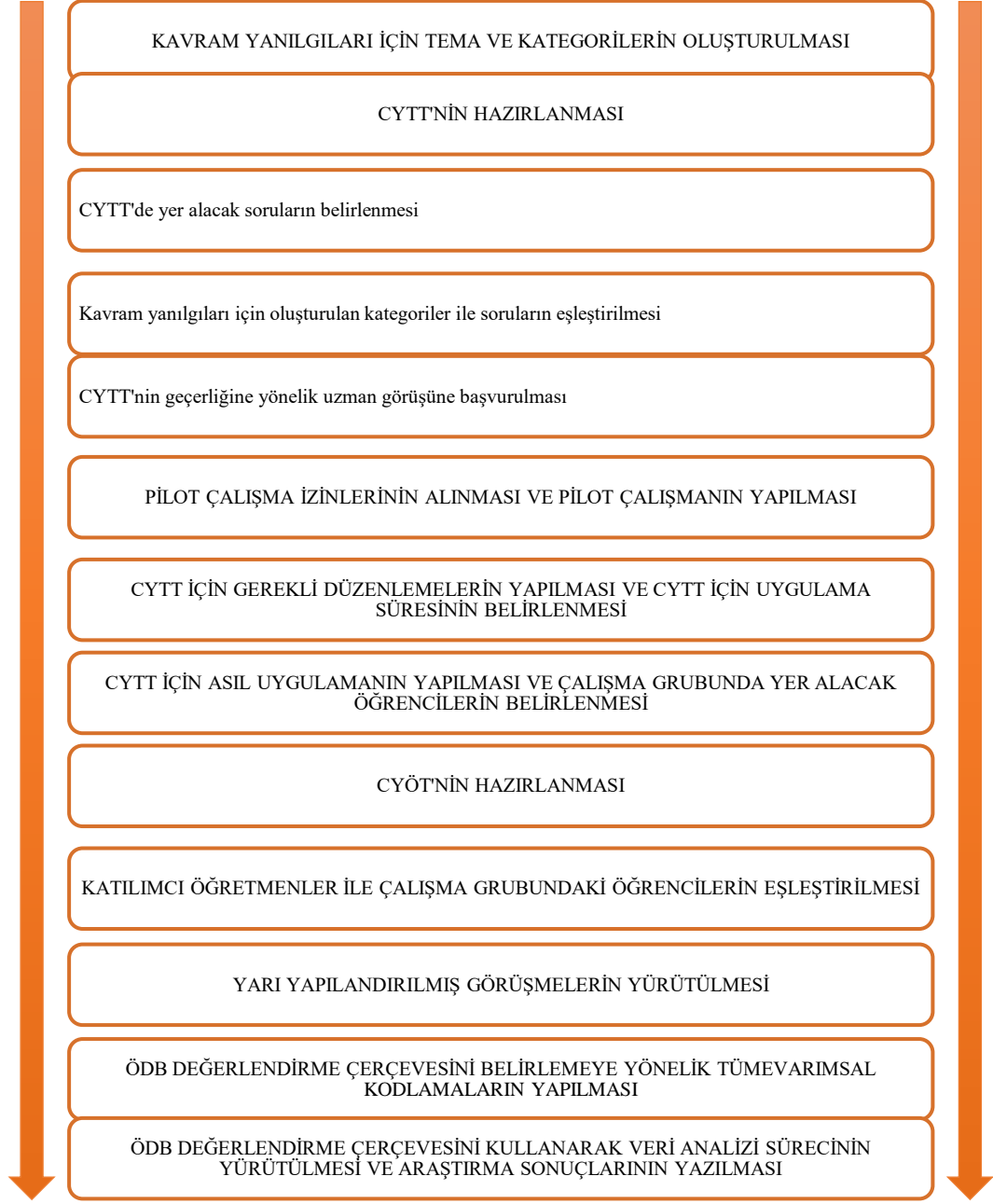
Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde araştırmacılar tarafından yapılan tümevarımsal kodlamalara bağlı olarak geliştirilen Kavram yanılgılarını gidermeye yönelik değerlendirme çerçevesi (Ek 3) kullanılmıştır.

3.4 Çalışma Süreci

Bu araştırma kapsamında ilk olarak çalışma için kullanılacak olan CYTT (Ek 1) hazırlanmıştır. Gerekli olan tüm izinler alındıktan sonra hazırlanan bu test 9. sınıf öğrencilerinden oluşan 35 kişilik bir grup üzerinde uygulanmıştır ve böylece

testin pilot çalışması yapılmıştır. Pilot çalışmayla birlikte testte yer alan sorulardaki yazım hataları düzeltilmiş ve testin uygulama süresi 35 dk olarak belirlenmiştir.

Oluşturulan CYTT soruları 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılında Ordu il merkezinde yer alan 3 ayrı devlet okulunun 8.sınıf şubelerinde öğrenim görmekte olan toplamda 97 öğrenci üzerinde uygulanmış ve elde edilen cevaplar ışığında çalışma grubunda yer alacak öğrenciler tespit edilmiştir. Bu süreçte öğrenci yanıtlarının, CYTT’de yer alan soruların içerdiği kavram yanılığını açıkça içeriyor olmasına ve öğrencilerin yapmış oldukları yazılı açıklamalara dayalı olarak hareket edilmiş ve 3 ayrı okuldan toplamda 10 öğrenci belirlenmiştir. Katılımcı öğretmenlerle yapılacak görüşme süreçleri göz önüne alınarak öğrenci sayısı mümkün olduğunca küçük tutulmaya çalışılmıştır. Bu süreçten sonra, CYTT’de yer alan sorulardan hareketle CYÖT (Ek 2) hazırlanmış ve katılımcı öğretmenlere uygulanmıştır. Katılımcı olarak seçilen öğretmenlerin isimleri gizli tutularak Ö1, Ö2, Ö3 şeklinde kodlamalar yapılmıştır. Katılımcı öğretmenler ile çalışma grubunda yer alan öğrenciler eşleştirilmiştir. Bu süreçte seçilen öğrencilerin CYTT’de yer alan farklı tür yanılgıların tamamına sahip olmasına dikkat edilmiştir. Katılımcı öğretmenlerden Ö1 ve Ö3 öğretmenleri 3’er, Ö2 öğretmeni ise 4 öğrenci ile eşleştirilmiştir. Buna göre toplamda 10 öğrenci süreçte yer almıştır. Yürütülen görüşme süreçleri pandemi şartlarından dolayı online dersler olarak gerçekleştirilmiştir. Bu dersler öğretmen ve öğrenciler arasında bireysel olarak gerçekleştirilmiş ve her bir ders video kayıt altına alınmıştır. Böylece tüm veriler saklanabilir hale getirilmiştir. Araştırma süreci aşağıdaki Şekil 3.1’deki gibi özetlenebilir.



Şekil 3.1 Verilerin Toplanma Süreci

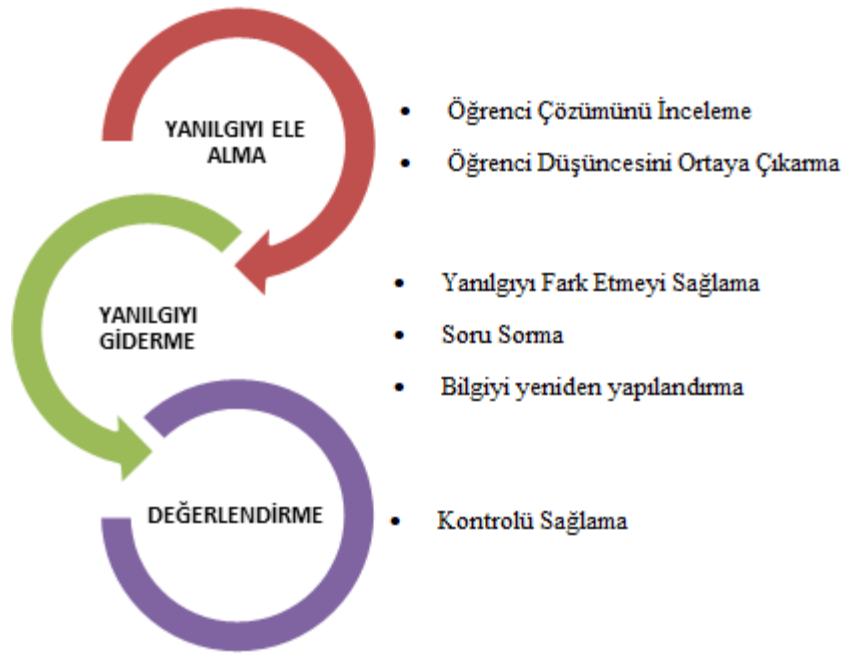
3.5 Verilerin Analizi

3.5.1 CYÖT'den Elde Edilen Verilerin Analizi

CYÖT'den elde edilen verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi yöntemlerinden yararlanılarak, katılımcı öğretmen yanıtları belirli kategoriler altında toplanarak her bir soru için ilgili yanıtlar; *kavram yanılıgısı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir, kavram yanılıgısı içeren tek bir durum öngörebilmiştir, kavram yanılıgısı içeren hiçbir durum öngörememiştir* şeklinde farklı kodlarla betimlenmeye çalışılmıştır.

3.5.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında yürütülen yarı yapılandırılmış görüşmeler içerik analizi tekniğinden yararlanılarak araştırmacılar tarafından tümevarımsal kodlamaya tabi tutulmuştur. Buna göre katılımcı öğretmenlerin görüşme süreçleri ÖDB'yi kullanma durumları için öncelikle basamaklara ayrılmıştır. Buna göre ilgili süreçler, *Kavram Yanılgısını Ele Alma*, *Kavram Yanılgısını Giderme* ve Değerlendirme olmak üzere birbirini izleyen basamaklar olarak ifade edilmiştir. Daha sonra öğretmen davranışları göz önüne alınarak her bir basamağa ilişkin göstergeler oluşturulmuştur. Buna göre oluşturulan ÖDB değerlendirme çerçevesi Şekil 3.5'te verilmiştir.



Şekil 3.2 Kavram Yanılgıları Giderme Süreci

Yukarıdaki şekilde (Şekil 3.2) yer alan alt süreçler aşağıdaki gibi açıklanabilir.

3.5.2.1 Yanılgıyı Ele Alma

Bu süreçte öğretmen, öğrenci çözümünü ele almakta ve öğrencinin sahip olduğu yanılgıyı ortaya çıkarmaya çalışmaktadır. Burada ÖDB'yi etkili bir şekilde kullanabilen bir öğretmenden beklenen öğrencinin sahip olduğu yanılgıyı teşhis etmek adına, öğrenci düşüncesini ortaya çıkaracak süreçler yürütmesidir.

3.5.2.1.1 Öğrenci Çözümünü İnceleme

Bu aşamada öğretmen, öğrencinin çözüm sürecini incelemektedir. Bu aşamada ÖDB'yi etkili bir şekilde kullanabilen bir öğretmenden beklenen öğrencinin çözümünü kendi ifadeleri ile açıklamasına izin vermesidir.

3.5.2.1.2 Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Bu aşamada öğretmen öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmaktadır. Bu aşamada ÖDB'yi etkili bir şekilde kullanabilen bir öğretmenden beklenen öğrenciye, öğrencinin düşüncesine ilişkin deliller sunan uygun sorular sormasıdır.

3.5.2.2 Yanılgıyı Giderme

Kavram yanılgıları giderme sürecinin merkezinde yer alan temel süreçtir. Bu süreçte öğretmen, öğrencinin sahip olduğu yanılgıyı gidermeye çalışmaktadır. Burada ÖDB'yi etkili bir şekilde kullanabilen bir öğretmenden beklenen öğrencinin sahip olduğu yanılgıyı gidermeye yönelik süreçler yürütmesidir.

3.5.2.2.1 Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Bu aşamada öğretmen, öğrencinin, sahip olduğu yanılgıyı fark etmesini sağlamaya çalışmaktadır. Sürecin ana unsuru öğrencinin hatasının kaynağını ve nedenini görmesi üzerindedir. Bu aşamada ÖDB'yi etkili bir şekilde kullanabilen bir öğretmenden beklenen, öğrencinin, çözümün neden yanlış/geçersiz olduğunu fark etmesine yönelik uygun süreçleri yürütebilmesidir.

3.5.2.2.2 Soru Sorma

Bu aşamada öğretmen, öğrencinin sahip olduğu yanılgıyı fark etmesine yönelik sorular sormaktadır. Burada ÖDB'yi etkili bir şekilde kullanabilen bir öğretmenden beklenen, sorduğu soruların öğrenciye hatasının kaynağını gösterecek nitelikte olmasıdır.

3.5.2.2.3 Bilgiyi yeniden yapılandırma

Bu aşamada öğretmen, öğrencinin sahip olduğu yanlış bilgiyi düzenlemesine ve doğru bilgi ile değiştirmesine çalışmaktadır. Burada ÖDB'yi etkili bir şekilde kullanabilen bir öğretmenden beklenen, öğrencinin bilgiyi yapılandırma sürecinde uygun strateji ve yöntemleri kullanabilmesidir.

3.5.3.3 Değerlendirme

Kavram yanılığısı giderme sürecinin kontrol basamağıdır. Bu aşamada öğretmen yürüttüğü süreçlerin öğrenci üzerindeki etkisini görmeye, hedeflediği amacına ulaşip ulaşmadığını değerlendirmeye çalışır.

3.5.3.3.1 Kontrolü Sağlama

Öğrencinin, sahip olduğu kavram yanılığısının ne derecede giderilebildiğinin gözlenmeye çalışıldığı aşamadır. Burada ÖDB'yi etkili bir şekilde kullanabilen bir öğretmenden beklenen, öğrencinin sahip olduğu yanılığının giderildiğinin kontrolünü sağlamasıdır.

Yukarıda ifade edilen 6 aşamalı süreç, hiyerarşik bir sıra izlemekle birlikte, farklı durumlar için alt süreçler arasında geçişler söz konusu olabilmektedir. Örneğin, öğrencinin verdiği cevabın neden yanlış olduğunu öğrenciye göstermeye çalışan bir öğretmen, öğrenci çözümünü tekrar ele alabilmektedir. Benzer olarak bilgiyi yeniden yapılandırma sürecinde öğrenciye doğru bilgiyi vermeye çalışan bir öğretmen, değerlendirme basamağıyla ilişkili süreçlere başvurabilmekte, süreç içerisinde kullanılan pedagojik yöntemleri öğrencinin anlayıp anlamadığının kontrolünü sağlamaya çalışabilmektedir.

3.6 Geçerlik ve Güvenirlik

Creswell'a (2013) göre nitel araştırmalarda geçerlik; bulguların doğruluğunu değerlendirme, güvenirlik ise verilerin birden fazla kodlayıcı cevaplarındaki kararlılığıdır. Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik, nicel çalışmalardan farklı bir şekilde ele alınmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Krefting (1991) nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik ifadelerinin yerine inandırıcılık, sonuçların doğruluğu ve araştırmanın yetkinliği gibi ifadelerin kullanılmasının daha doğru olduğunu ifade etmiştir. Guba ve Lincoln (1982), nicel araştırmalarda kullanılan güvenirlik yerine nitel araştırmalarda inandırıcılık kavramının kullanımından bahsetmişler ve bu kavramı literatüre sokmuşlardır. Guba ve Lincoln (1982) inandırıcılıkta 2 etkenin öneminden bahsetmişlerdir. Bunlar katılımcı teyidi ve uzman görüşüdür. Bu araştırma kapsamında inandırıcılık boyutunda katılımcı teyidi ve uzman görüşlerinin her ikisinden faydalanılmıştır. Bu amaçla öğretmen-öğrenci görüşmeleri sonrasında elde edilen veriler öğretmenlerle paylaşılmış ve katılımcı

teyidi sağlanmıştır. Ayrıca veri toplama aracı olarak hazırlanan CYÖT ve CYTT için uzman görüşü almak amacıyla meslekte uzun yıllar tecrübesi olan iki matematik öğretmeni ve bir akademisyen görüşü alınmıştır. Bu doğrultuda araştırma güvenilirliğini artırmak amacıyla katılımcı öğretmen ve çalışma grubundaki öğrenciler arasında gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ayrıntılı şekilde yazılı dokümanlar haline getirilmiş ve araştırma verileri doğrudan alıntılar şeklinde verilmiştir.

Nitel araştırmalarda güvenilirlik ve geçerliğin sağlanması için önemli etkenlerden biri de yapılan kodlamaların bir başka kodlayıcı tarafından teyit edilmesidir (Patton, 2014). Miles ve Huberman'a (1994) göre iki kodlayıcı arasındaki görüş birliğinin en az %80 olması gerekmektedir. Bu araştırmada kodlayıcı güvenilirliğine CYTT ve CYÖT'nin oluşturulması ile veri analizi süreçlerinde başvurulmuştur. Araştırma verilerinin analizi süreçlerinde araştırmacı ile tez danışmanı birlikte hareket etmişlerdir. Kodlayıcılar arasında meydana gelen uyumsuz durumların nedenleri arasında araştırmacının yazılı dokümanlar dışında video kayıtlarını da dinlemesi, bu kayıtlarda öğretmenlerin ses tonu ve vurgulamaların etkili olduğu söylenebilir. Böyle durumlarda saklanabilir hale getirilen ses dosyaları tekrar dinlenerek kodlayıcılar arasında fikir birliği sağlanmış ve ortalama kodlayıcı güvenilirliği %84 olarak hesaplanmış, buna göre araştırma bulguları yazılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerin Cebirdeki Muhtemel Kavram Yanılgıları ile İlgili Öngörülerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 1. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 CYÖT-Soru 1 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru1			
Aslı ve benim avucumda bir miktar misket bulunmaktadır. Benim misketlerimin sayısı 5’tir. Benim misketlerimin sayısında Aslı’nın misketlerinin sayısının yarısı çıkarıldığında 2 misket elde ediliyor. Buna göre Aslı’nın kaç misketi vardır?			
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılgısı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.			
Kavram yanılgısı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir			
Kavram yanılgısı içeren tek bir durum öngörebilmiştir		✓	
Kavram yanılgısı içeren hiçbir durum öngörememiştir	✓		✓

Çizelge 4.1’de katılımcı öğretmenlerin CYÖT- soru 1 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1 ve Ö3 kodlu öğretmenler bu soruda kavram yanılgısı içeren hiçbir durum öngörememişken, Ö2 kodlu öğretmen tek bir durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir. Araştırmaya katılan Ö1 kodlu öğretmenin 1. soru için verdiği yanıt Şekil 4.1’de verilmiştir.

1-) Benim misketlerimin sayısı 5 ve Aslı'nın misketlerinin sayısının yarısı çıkarıldığı dediği için Aslı'nın misketlerini 10 alabilir.
2-) Benim misketlerimin sayısına 2 ekleyip bulduğum sonucu Aslı'nın misketlerinin yarısı olduğunu düşünüp 2 katını alabilir.

Şekil 4.1 Ö1 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö1 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılgısı içeren bir durum olmadığı düşünülerek ilgili yanıt “kavram yanılgısı içeren hiçbir durum öngörememiştir” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 1. soru için verdiği yanıt Şekil 4.2’de verilmiştir.

1 - Benim $\frac{5}{2}$ misket $\frac{x}{2}$ Aslı $\frac{5}{2} - \frac{x}{2} = 2$ } Payda eşitleme (2 ile)
 $10 - x = 4$
 $10 - 2 = x$
 $x = 8$

Şekil 4.2 Ö2 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren tek bir durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle “Kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu yanlışlık denklem kavramı ile ilgili yanlışlıklardan tanıdık olmayana görmezden gelme kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 1. soru için verdiği yanıt Şekil 4.3’te verilmiştir.

The image shows a handwritten response on a piece of paper. It is divided into two sections by a vertical line. The left section contains the equation $5+2=7$. The right section contains two equations: $5-2=3$ and $3 \cdot 2 = 6$.

Şekil 4.3 Ö3 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren bir durum olmadığı düşünülerek ilgili yanıt “kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum öngörememiştir” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 2. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 CYÖT-Soru 2 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru2			✓
$a+b=12$ ise $2a+b+3$ =işleminin sonucu kaçtır?			✓
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz	✓	✓	

Çizelge 4.2’de katılımcı öğretmenlerin CYÖT-Soru2 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1 ve Ö2 kodlu öğretmenler bu soruda kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmişken, Ö3 kodlu öğretmen kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmaya katılan Ö1 kodlu öğretmenin 2. soru için verdiği yanıt Şekil 4.4’te verilmiştir.

1) $a+b=12$ ise $a=6$ ve $b=6$ değeri verip $2a+b+3$ işlemini $26+6+3$ şeklinde yapıp sonucu 35 bulabilir.

Şekil 4.4 Ö1 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö1 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren tek bir durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle “Kavram yanılığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu yanılığın cebirsel ifade kavramı ile ilgili yanılığardan cebirsel ifadenin anlamına yönelik yanılığın kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 2. soru için verdiği yanıt Şekil 4.5’te verilmiştir.

2) $a+b=12$ eşitliğini yerine koyarken yanılabilir.

$$\frac{2(a+b)+3}{12} = 2 \cdot 12 + 3 = 24 + 3 = 27 \text{ sonucuna ulaşabilir}$$

\times a ve b 'ye ayrı ayrı değerler verip $a+b=12$ eşitliğini sağlar fakat $2a+b+3$ işleminin istenen sonucuna ulaşamaz.

Şekil 4.5 Ö2 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren tek bir durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle “Kavram yanılığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu yanılığın cebirsel ifade kavramı ile ilgili yanılığardan cebirsel ifadelerle işlem yapmaya bağlı yanılığın kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 2. soru için verdiği yanıtlar Şekil 4.6’da verilmiştir.

$2(a+b)+3 =$ $2 \cdot 12 + 3 = 27$	$2 \cdot (a+b) + 3$ $2 \cdot 12 + 3 = 27$
---------------------------------------	--

Şekil 4.6 Ö3 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren iki durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle “Kavram yanılığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1. yanılı cebirsel ifade kavramı ile ilgili yanılılardan cebirsel ifadenin anlamına yönelik yanılılar kategorisine 2. yanılı ise cebirsel ifade kavramı ile ilgili yanılılardan cebirsel ifadelerle işlem yapmaya bağı yanılılar kategorisine girmektedir.

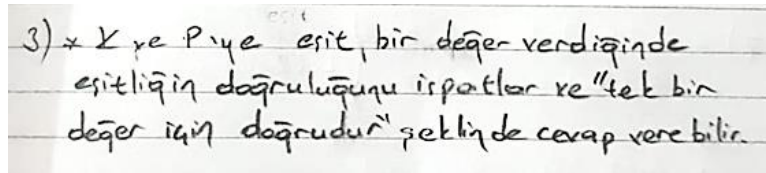
Araştırmaya katılan öğretmenlerin 3. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.3’te verilmiştir.

Çizelge 4.3 CYÖT-Soru 3 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru 3) K+L+M=M+L+P eşitliği ne zaman doğru olur?			
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.			

Çizelge 4.3’te katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 3 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1, Ö2 ve Ö3 kodlu öğretmenler kavram yanılığı içeren hiçbir durum öngörememiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir. Ö1 kodlu öğretmenin 3. soruyu yanıtsız bırakmıştır. Bu nedenle ilgili yanıt “kavram yanılığı içeren hiçbir durum öngörememiştir” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 3. soru için verdiği yanıt Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7 Ö2 Kodlu Öğretmenin 3. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren bir durum olmadığı düşünülerek ilgili yanıt “kavram yanılığı içeren hiçbir durum öngörememiştir” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 3. soru için verdiği yanıt Şekil 4.8’de verilmiştir.

Gök bilinmeyen var çözemeyiz.	$K+L+M=M+L+P$
----------------------------------	---------------

Şekil 4.8 Ö3 Kodlu Öğretmenin 3. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığsı içeren bir durum olmadığı düşünülerek ilgili yanıt “kavram yanılığsı içeren hiçbir durum öngörememiştir” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 4. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.4’te verilmiştir. Çizelge 4.4’te katılımcı öğretmenlerin CYÖT-Soru4 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö2 kodlu öğretmen bu soruda kavram yanılığsı içeren iki farklı durum öngörebilmişken Ö1 ve Ö3 kodlu öğretmenler kavram yanılığsı içeren tek bir durum öngörebilmişlerdir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Çizelge 4.4 CYÖT-Soru 4 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru4		✓	
13-7 x=9-3 x eşitliğinde x’ in değerinin bulunuz.			
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılığsı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz	✓		✓

Araştırmaya katılan Ö1 kodlu öğretmenin 4. soru için verdiği yanıt Şekil 4.9’da verilmiştir.

1-) $13-7x=9-3x$ eşitliğinde bilinmeyenleri ve sayıları aynı tarafta toplar.	
2) $13-7x=9-3x$ eşitliğinde; bilinmeyen ve sayıları yer değiştirirken işaretlerini değiştirebilir.	
$13+9=-3x-7x$	
$22=-10x$	

Şekil 4.9 Ö1 Kodlu Öğretmenin 4. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö1 kodlu öğretmenin 2. yanıtında kavram yanılığsı içeren tek bir durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle “Kavram yanılığsı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu yanılığsı denklem kavramı ile ilgili yanılığlardan yeniden dağıtım ve toplananın yer değiştirmesi hatası kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 4. soru için verdiği yanıt Şekil 4.10'da verilmiştir.

4) x $13-7x=9-3x$ } Katsayıları işleme dahil ederek hatalı çözüm yapar.
 $6x=6x$

$13-9 = -3x-7x$
 $4 = -11x$
 $x = \frac{4}{11}$

Şekil 4.10 Ö2 Kodlu Öğretmenin 4. Soru için Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren iki durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle “Kavram yanılığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1.yanılığın söz konusu yanılığın eşitlik kavramı ile ilgili yanılığlardan farklı terimleri işleme sokma kategorisine, 2.yanılığın ise denklem kavramı ile ilgili yanılığlardan diğer ters işlem hatası kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 4. soru için verdiği yanıt Şekil 4.11'de verilmiştir.

$13-7x=9-3x$ eşitliğinde x 'in değerinin bulunuz.

$13+9=-7x-7x$
 $22 = \frac{-10x}{-10}$

$-7x + 3x = 13 + 9$
 $-4x = 22$

Şekil 4.11 Ö3 Kodlu Öğretmenin 4. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren iki farklı durum ifade etmiş ancak iki örnekte de aynı kavram yanılığının farklı gösterilişi yazıldığı görülmektedir. Bu nedenle Ö3 kodlu öğretmen için “Kavram yanılığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu yanılığın denklem kavramı ile ilgili yanılığlardan yeniden dağıtım ve toplanmanın yer değiştirmesi hatası kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 5. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 CYÖT-Soru 5 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru5 96-69/(7-a)= 9 ifadesinde a'nın değerinin bulunuz.		✓	
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz			✓
			✓

Çizelge 4.5’te katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 5 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1 kodlu öğretmen bu soruda kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum öngörememişken, Ö2 kodlu öğretmen kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir. Ö3 kodlu öğretmen ise bu soruda kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir. Ö1 kodlu öğretmenin 5. soruyu yanıtsız bırakmıştır. Bu nedenle ilgili yanıt “kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum öngörememiştir” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 5. soru için verdiği yanıt Şekil 4.12’de verilmiştir.

$$\begin{aligned} 1-) \frac{96-69}{7-a} &= 9 \quad \text{şeklinde çözebiliriz.} \\ 2-) 96 - \frac{69}{7-a} &= 9 \quad \Rightarrow 96 + 9 = \frac{69}{7-a} \end{aligned}$$

Şekil 4.12 Ö2 Kodlu Öğretmenin 5. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir bu nedenle Ö2 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1. yanlışlığı değişken kavramı ile ilgili yanlışlıklardan işlem sırasını dikkate almama kategorisine, söz konusu 2. yanlışlığı denklem kavramı ile ilgili yanlışlıklardan yeniden dağıtım ve toplananın yer değiştirmesi hatası kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 5. soru için verdiği yanıt Şekil 4.13’te verilmiştir.

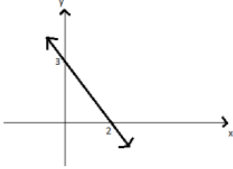
$$\begin{array}{r} 96 \\ -69 \\ \hline 27 \end{array} \quad \begin{array}{l} 27 = 9 \\ \frac{27}{7-a} = 9 \\ 7-a = 3 \end{array} \quad \begin{array}{l} 96 - 69 = 9 \\ 7-a \end{array}$$

Şekil 4.13 Ö3 Kodlu Öğretmenin 5. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren tek bir durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle “Kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu yanlış cebirsel ifade ve değişken kavramı ile ilgili yanlışlıklardan işlem sırasını dikkate almama kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 6. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.6’de verilmiştir.

Çizelge 4.6 CYÖT-Soru 6 ‘dan Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru6			
			
Yukarıda verilen dik koordinat sistemindeki doğru için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?			
A. (2,3) noktasından geçmektedir.	✓	✓	
B. Eksenleri kestiği noktalar (2,3)'tür.			
C. Doğrunun denklemi $2x+3y=0$ 'dır.			✓
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz			

Çizelge 4.6’da katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 6 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1 ve Ö2 kodlu öğretmenler kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmişken. Ö3 kodlu öğretmen kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmaya katılan Ö1 kodlu öğretmenin 6. soru için verdiği yanıt Şekil 4.14’te verilmiştir.

1-) A maddesinde; doğru eksenleri (2,0) ve (0,3) noktasında kestiği için bu noktaları (2,3) noktası gibi algılayıp doğru olduğunu belirtir.
2) B maddesinde de aynı şekilde düşünebilir.
3) C maddesinde ise x eksenini 2, y eksenini 3 noktasında kestiği için doğrunun denklemini doğru kabul edebilir.

Şekil 4.14 Ö1 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö1 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö1 kodlu öğretmen için “Kavram yanılığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu iki yanılığı da doğrusal ilişki ve doğrusal denklemlere ilişkin doğrusal denklemin grafiğini çizmeye/yorumlamaya bağlı yanılıklar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 6. soru için verdiği yanıt Şekil 4.15’te verilmiştir.

6) x A sıklığı doğru olarak cevaplar Geçtiği noktaları tek nokta koordinatı olarak yazar.
x B sıklığı da A sıklığı gibi algılayıp doğru olarak cevaplar
x C sıklığında da eksenleri kestiği noktaları katsayı olarak yazıp doğru olarak cevaplar

Şekil 4.15 Ö2 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö2 kodlu öğretmen için “Kavram yanılığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu iki yanılığı da doğrusal ilişki ve doğrusal denklemlere ilişkin doğrusal denklemin grafiğini çizmeye/yorumlamaya bağlı yanılıklar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 6. soru için verdiği yanıt Şekil 4.16’da verilmiştir.

Şekil 4.16 Ö3 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren tek bir durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle Ö3 kodlu öğretmen için “Kavram yanılığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu iki yanılığı da doğrusal ilişki ve doğrusal denklemlere ilişkin doğrusal denklemin grafiğini çizmeye/yorumlamaya bağlı yanılıklar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 7. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 CYÖT-Soru 7 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular		Ö1	Ö2	Ö3
Soru7	Kavram yanılığı içeren iki farklı durum	✓	✓	✓
4.(5-2a)=-8a+20 denkleminin çözüm kümesini bulunuz.	öngörebilmiştir			
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz	Kavram yanılığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir			
	Kavram yanılığı içeren hiçbir durum öngörememiştir			

Çizelge 4.7’de katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 7 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1, Ö2 ve Ö3 kodlu öğretmenler kavram yanılığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmaya katılan Ö1 kodlu öğretmenin 7. soru için verdiği yanıt Şekil 4.17’de verilmiştir.

Şekil 4.17 Ö1 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö1 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö1 kodlu öğretmen için “Kavram yanılığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama

yapılmıştır. Söz konusu 1. Yanılgı özdeşlik kavramı ile ilgili yanılgılardan özdeşlik/denklem ilişkisine yönelik yanılgılar kategorisine 2.yanılgı denklem kavramı ile ilgili yanılgılardan yeniden dağıtım ve toplananın yer değiştirmesi hatası kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 7. soru için verdiği yanıt Şekil 4.18’de verilmiştir

$$\begin{array}{l} 1-) 20 - 2a = 8a + 20 \\ 20 - 20 = 8a + 2a \\ 0 = 10a \\ a = 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2-) 20 - 8a = -8a + 20 \\ 20 - 20 = -8a + 8a \\ a = 0 \end{array}$$

Şekil 4.18 Ö2 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılgısı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö2 kodlu öğretmen için “Kavram yanılgısı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1.yanılgı cebirsel ifade kavramı ile ilgili yanılgılardan cebirsel ifadelerle işlem yapmaya bağlı yanılgılar kategorisine, 2. yanılgı ise özdeşlik kavramı ile ilgili yanılgılardan özdeşlik/denklem ilişkisine yönelik yanılgılar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 7. soru için verdiği yanıt Şekil 4.19’da verilmiştir.

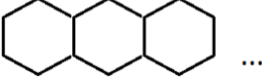
$$\begin{array}{l} 20 - 8a = -8a + 20 \\ ağım yok. \end{array} \quad \begin{array}{l} 20 - 8a = -8a + 20 \\ 16a = 40 \\ a = \frac{40}{16} \end{array}$$

Şekil 4.19 Ö3 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılgısı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö3 kodlu öğretmen için “Kavram yanılgısı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1.yanılgı ise özdeşlik kavramı ile ilgili yanılgılardan özdeşlik/denklem ilişkisine yönelik yanılgılar kategorisine 2. yanılgı ise denklem kavramı ile ilgili yanılgılardan yeniden dağıtım ve toplananın yer değiştirmesi hatası kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 8. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8 CYÖT-Soru 8 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru8  Kenar uzunluğu 1cm olan düzgün altıgen yukarıdaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altıgenlerden 100 tanesi yan yana yukarıdaki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur? Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz	✓	✓	✓

Çizelge 4.8’de katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 8 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1, Ö2 ve Ö3 kodlu öğretmenler kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmaya katılan Ö1 kodlu öğretmenin 8. soru için verdiği yanıt Şekil 4.20’de verilmiştir.

1-) Bir altıgenin çevresini 6 cm olarak alıp, 100 tanesinin çevresini $100 \times 6 = 600$ cm bulabilir.

2) Her bir altıgenin bir kenarının çevreye dahil edilmediğini düşünüp, bir tanesinin çevresini 5cm olarak alıp 100 tanesinin çevresini $100 \times 5 = 500$ cm bulabilir.

Şekil 4.20 Ö1 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö1 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö1 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 2 yanlışlığı da örüntü kavramı ile ilgili yanlışlıklardan şekil örüntüleri ile ilgili yanlışlıklar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 8. soru için verdiği yanıt Şekil 4.21’de verilmiştir.

8) x Her bir altgenin kenar uzunluğunu 6cm olarak $6 \cdot 100 = 600$ cm olarak cevaplar.
 x Her bir altgenin ortak kenarını 5cm olarak $5 \cdot 100 = 500$ cm olarak cevaplar.
 - Son altgenin ortak kenarını görmez.

Şekil 4.21 Ö2 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö2 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 2. yanlışlığı da örüntü kavramı ile ilgili yanlışlıklardan şekil örüntüleri ile ilgili yanlışlıklar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 8. soru için verdiği yanıt Şekil 4.22’de verilmiştir.



Şekil 4.22 Ö3 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren tek bir durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle Ö3 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu yanlışlığı da örüntü kavramı ile ilgili yanlışlıklardan şekil örüntüleri ile ilgili yanlışlıklar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 9.soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 CYÖT-Soru 9 ‘dan Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru9			
$\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1}$ eşitliğine göre x'in değerini hesaplayınız			
Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir			
Kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir		✓	✓
Kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum öngörememiştir		✓	
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz			

Çizelge 4.9’da katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 9 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1 kodlu öğretmen kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum

öngörememişken, Ö2 öğretmen kavram yanılığı içeren iki farklı durum öngörebilmiş, Ö3 kodlu öğretmen ise kavram yanılığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir. Ö1 kodlu öğretmenin 9. soruyu yanıtsız bırakmıştır. Bu nedenle ilgili yanıt “kavram yanılığı içeren hiçbir durum öngörememiştir” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 9. soru için verdiği yanıt Şekil 4.23'te verilmiştir.

$$1-) \frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1} \Rightarrow 6x = 3x \Rightarrow x = 0$$

$$2-) \frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1} \Rightarrow 6x^2 = x^2 + 1 \Rightarrow 5x^2 = 1 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{5} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{1}{5}}$$

Şekil 4.23 Ö2 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö2 kodlu öğretmen için “Kavram yanılığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1. yanılığı yazarken Ö2 kodlu öğretmen $6x=x$ yazacağına $6x=3x$ şeklinde yazdığını yapılan görüşme sonucunda öğrenilmiştir. Söz konusu 1. yanılığı özdeşlik kavramı ile ilgili yanılığardan özdeşlik/denklem ilişkisine yönelik yanılığalar kategorisine, söz konusu 2. yanılığı ise cebirsel ifade kavramı ile ilgili yanılığardan cebirsel ifadelerle işlem yapmaya bağlı yanılığalar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 9. soru için verdiği yanıt Şekil 4.24'de verilmiştir.

$$x+1 = 6x \Rightarrow x = \frac{1}{5}$$

$$\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1} \Rightarrow \frac{1}{3} = 2 \text{ görünme}$$

Şekil 4.24 Ö3 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren tek bir durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö3 kodlu öğretmen için “Kavram yanılığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu yanılığı cebirsel ifade kavramı ile ilgili yanılığardan cebirsel ifadelerle işlem yapmaya bağlı yanılığalar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 10. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10 CYÖT-Soru10'dan Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru10 (3 b+9): 2=36ifadesindeki b' nin değerini hesaplayınız	✓	✓	
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.			✓

Çizelge 4.10'da katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 10 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1 ve Ö2 kodlu öğretmenler kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmişken, Ö3 kodlu öğretmen kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum öngörememiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmaya katılan Ö1 kodlu öğretmenin 10. soru için verdiği yanıt Şekil 4.25'te verilmiştir.

1) $3b+9=36$ yi 2'ye bölüp
 $3b+9=18$ denkleminin
çözümünü yapabilir.

2) $\frac{3b+9}{2}=36$ yazıp
payda eşitleyerek
 $3b+9=36$ denkleminin
çözümünü yapabilir.

Şekil 4.25 Ö1 Kodlu Öğretmenin 10. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö1 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö1 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1. yanlışlık denklem kavramı ile ilgili yanlışlıklardan ters işlemlerin sınırlı uygulanması kategorisine, 2. yanlışlık ise denklem kavramı ile ilgili yanlışlıklardan tanıdık olmayanın görmezden gelinmesi kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 10. soru için verdiği yanıt Şekil 4.26'da verilmiştir.

$$\begin{array}{l}
10 : (3b + 9) : 2 = 36 \times 2 \\
10 : (3b + 9) = 72 \\
10 : 3b + 9 = 72 \\
10 : 3b = 63 \\
\frac{10}{3b} = \frac{63}{1} \\
10 = 189b \\
b = \frac{10}{189}
\end{array}$$

10) İşlem yönüne dikkat etmedey 10:2 işlemini yapar.

Şekil 4.26 Ö2 Kodlu Öğretmenin 10. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö1 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1. yanlış cebirsel ifade kavramı ile ilgili yanlışlardan cebirsel ifadelerle işlem yapmaya bağlı yanlışlar kategorisine, 2. yanlış ise denklem kavramı ile ilgili yanlışlardan tanıdık olmayanın görmezden gelinmesi kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 10. soru için verdiği yanıt Şekil 4.27’de verilmiştir.

$$\begin{array}{l}
3b + 9 = 72 \\
3b = 72 - 9 \\
3b = 63 \\
b = 21
\end{array}$$

Şekil 4.27 Ö3 Kodlu Öğretmenin 10. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren bir durum olmadığı yapılan çözümün işlemin doğru çözümlerinden biri olduğu görülmektedir. İlgili yanıt “kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum öngörememiştir” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 11.soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 CYÖT-Soru 11 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru11			
Evren’in kitabının fiyatının 2 katının 3 lira eksikliği, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Bu kitabı alabilmek için Evren’in en az kaç lirası olmalıdır?	Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir	✓	✓
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.	Kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir		✓
	Kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum öngörememiştir		

Çizelge 4.11’de katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 11 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1 ve Ö2 kodlu öğretmenler kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmişken. Ö3 kodlu öğretmen kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmaya katılan Ö1 kodlu öğretmenin 11. soru için verdiği yanıt Şekil 4.28’de verilmiştir.

1) Eşitsizliği kurarken;
 $2x-3 > 5$ şeklinde
 kurup çözümünü bu
 şekilde yapabilir.

2) $2x-3 > x+5$
 \downarrow
 büyük eşittir
 şeklinde çözümlenir.

Şekil 4.28 Ö1 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö1 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö1 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1. yanlışlık eşitsizlik kavramı ile ilgili hata ve yanlışlıklardan, eşitsizlik içeren sözel ifadeleri cebirsel olarak göstermede yaşanan güçlük ve hatalar kategorisine, söz konusu 2. yanlışlık ise eşitsizlik kavramı ile ilgili hata ve yanlışlıklardan, eşitlik/eşitsizlik anlam farkına ilişkin yaşanan güçlük ve hatalar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 11. soru için verdiği yanıt Şekil 4.29’da verilmiştir

kısap $\rightarrow x$

$2x-3 > 5$
 $2x > 8$
 $x > 4$ (5)

$2x-3 > 5$
 $2x > 2$
 $x > 1$ (1)

Şekil 4.29 Ö2 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö2 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1.yanlışlık eşitsizlik kavramı ile ilgili hata ve yanlışlıklardan eşitlik/eşitsizlik anlam farkına ilişkin yaşanan güçlük ve hatalar kategorisine, söz

konusu 2. yanlış ise denklem kavramı ile ilgili yanlışlardan yeniden dağıtım ve toplananın yer değiştirmesi hatası kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 11. soru için verdiği yanıt Şekil 4.29'da verilmiştir

$$\begin{array}{l} 2x - 3 = 5 \\ 2x = 8 \\ x = 4 \end{array}$$

Şekil 4.30 Ö3 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren tek bir durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle Ö3 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu yanlış eşitsizlik kavramı ile ilgili hata ve yanlışlardan eşitlik/eşitsizlik anlam farkına ilişkin yaşanan güçlük ve hatalar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 12. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12 CYÖT-Soru 12 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular	Ö1	Ö2	Ö3
Soru12			
x’ in bilinmeyen olduğu bir denklemin çözümü için aşağıdaki işlemlerin hangileri uygulanabilir?			
A. Eşitliğin her iki tarafına $\sqrt{2}$ eklemek			
B. Eşitliğin her iki tarafını $x+5$ ile çarpmak			
C. Eşitliğin her iki tarafının karesini almak			
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.			

Çizelge 4.12’de katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 12 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1 ve Ö3 kodlu öğretmenler kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum öngörememişken, Ö2 kodlu öğretmen kavram yanlışlığı içeren tek bir durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir. Ö1 kodlu öğretmenin 12. soruyu yanıtsız bırakmıştır. Bu nedenle ilgili yanıt “kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum öngörememiştir” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 12. soru için verdiği yanıt Şekil 4.31’de verilmiştir.

A ya yata diğebililer. irasyonel sayı olduğu için

12) * Denklemleri görmediği için şıkları cevaplarca hata yapar.

* A ve B alınımadık içinler olduğu için "uygulanamaz" olarak cevaplar.

Şekil 4.31 Ö2 Kodlu Öğretmenin 12. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılgısı içeren tek bir durum örneği yazdığı görülmektedir. Bu nedenle Ö2 kodlu öğretmen için “Kavram yanılgısı içeren tek bir durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır.

Ö3 kodlu öğretmenin 12. soruyu yanıtı bırakmıştır. Bu nedenle ilgili yanıt “kavram yanılgısı içeren hiçbir durum öngörememiştir” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 13. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.13’te verilmiştir.

Çizelge 4.13 CYÖT-Soru13 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular		Ö1	Ö2	Ö3
Soru13	Kavram yanılgısı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir	✓	✓	✓
$(3x+2)^2$ ifadesinin açılımını yazınız	Kavram yanılgısı içeren tek bir durum öngörebilmiştir			
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılgısı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.	Kavram yanılgısı içeren hiçbir durum öngörememiştir			

Çizelge 4.13’te katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 13 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1, Ö2 ve Ö3 kodlu öğretmenler kavram yanılgısı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Araştırmaya katılan Ö1 kodlu öğretmenin 13. soru için verdiği yanıt Şekil 3.32’de verilmiştir.

1) Sadece 1. ve 2. terimin karelerini alıp sonucu $9x^2+4$ bulabilir!

2) $(3x+2)^2$ ifadesinin ucununu yaparsak; 1. ve 2. terimin karesi dir. 1. ile 2. terimin çarpımının 2 katını almayıp sonucu: $9x^2+6x+4$ şeklinde bulabilir.

Şekil 4.32 Ö1 Kodlu Öğretmenin 13. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö1 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö1 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu yanlışlıklar özdeşlik kavramı ile ilgili yanlışlıklardan tam kare özdeşliği ile ilgili yanlışlıklar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 13. soru için verdiği yanıt Şekil 4.33’de verilmiştir.

1) $(3x+2)^2 = 3x^2 + 12x + 4$

2) $9x^2 + 4$ (en kolay yapılan yanlışlar)

Şekil 4.33 Ö2 Kodlu Öğretmenin 13. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö2 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1. yanlış cebirsel ifade kavramı ile ilgili yanlışlıklardan cebirsel ifadelerle işlem yapmaya bağlı yanlışlıklar kategorisine, söz konusu 2. yanlış ise özdeşlik kavramı ile ilgili yanlışlıklardan tam kare özdeşliği ile ilgili yanlışlıklar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 13. soru için verdiği yanıt Şekil 4.34’te verilmiştir.

$3x^2 + 4$	$9x^2 + 4$
------------	------------

Şekil 4.34 Ö3 Kodlu Öğretmenin 13. soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö3 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1. yanlış cebirsel ifade kavramı ile ilgili yanlışlardan cebirsel ifadelerle işlem yapmaya bağlı yanlışlar kategorisine, söz konusu 2. yanlış ise özdeşlik kavramı ile ilgili yanlışlardan tam kare özdeşliği ile ilgili yanlışlar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin 14. soru için verdikleri yanıtlardan elde edilen bulgular Çizelge 4.14’te verilmiştir. Çizelge 4.14’te katılımcı öğretmenlerin CYÖT-soru 14 için verdikleri yanıtlar görülmektedir. Ö1, Ö2 ve Ö3 kodlu öğretmenler kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Çizelge 4.14 CYÖT-Soru14 ‘den Elde Edilen Bulgular

Sorular		Ö1	Ö2	Ö3
Soru14		✓	✓	✓
$4 - \frac{x}{2} > 6$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bularak sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.	Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir			
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.	Kavram yanlışlığı içeren bir durum öngörebilmiştir Kavram yanlışlığı içeren hiçbir durum öngörememiştir			

Araştırmaya katılan Ö1 kodlu öğretmenin 14. soru için verdiği yanıt Şekil 3.35’de verilmiştir.

1) $4 - \frac{x}{2} > 6$
 $-\frac{x}{2} > 2$
 $-x > 4$
 $x > -4$ (eşitsizliği yön değiştirebilir)

2) Sayı doğrusunda gösterirken ise

$\leftarrow \text{-----} -4 \text{-----} \rightarrow$
 \downarrow
 içini ablu gösterebilir.

Şekil 4.35 Ö1 Kodlu Öğretmenin 14. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelere dayanarak Ö1 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö1 kodlu öğretmen için “Kavram yanlışlığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu iki yanlış da eşitsizlik kavramı ile ilgili hata ve

yanılığardan, eşitsizlik çözümlerine ilişkin yaşanan güçlük ve hatalar kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö2 kodlu öğretmenin 14. soru için verdiği yanıt Şekil 4.36'da verilmiştir.

$$\begin{array}{l} 4 - \frac{x}{2} > 6 \\ -\frac{x}{2} > 6 - 4 \\ -\frac{x}{2} > \frac{2}{-2} \\ x < -4 \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{4 - \frac{x}{2}}{2} > \frac{6}{2} \\ 8 - x > 6 \\ 8 - 6 > x \\ 2 > x \end{array} \right.$$

Şekil 4.36 Ö2 Kodlu Öğretmenin 14. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö2 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö2 kodlu öğretmen için “Kavram yanılığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu 1.yanılığ eşitsizlik kavramı ile ilgili hata ve yanılığardan, eşitsizlik çözümlerine ilişkin yaşanan güçlük ve hatalar kategorisine, 2. Yanılığ ise denklem kavramı ile ilgili yanılığardan tanıdık olmayı görmezden gelme kategorisine girmektedir.

Araştırmaya katılan Ö3 kodlu öğretmenin 14. soru için verdiği yanıt Şekil 4.37'de verilmiştir.

$$\begin{array}{l} 4 - \frac{x}{2} > 6 \\ 8 - x > 6 \\ -x > 6 - 8 \\ -x > 2 \\ x > -2 \end{array} \quad \begin{array}{l} 4 - 6 > \frac{x}{2} \\ 4 - 6 > x \\ -2 > x \\ x < -2 \end{array}$$

Şekil 4.37 Ö3 Kodlu Öğretmenin 14. Soru İçin Verdiği Yanıt

Yukarıdaki ifadelerle dayanarak Ö3 kodlu öğretmenin yanıtında kavram yanılığı içeren iki farklı durum ifade etmiştir. Bu nedenle Ö3 kodlu öğretmen için “Kavram yanılığı içeren iki farklı durum öngörebilmiştir” şeklinde kodlama yapılmıştır. Söz konusu iki yanılığ da eşitsizlik kavramı ile ilgili hata ve

yanılgılardan, eşitsizlik çözümlerine ilişkin yaşanan güçlük ve hatalar kategorisine girmektedir.

Buraya kadar ele alınan tüm veriler incelendiğinde Ö1 kodlu öğretmenin 7 soruda kavram yanılgısı içeren iki farklı durum öngörebildiği, 2 soruda kavram yanılgısı içeren tek bir durum öngörebildiği ve 5 soruda ise kavram yanılgısı içeren hiçbir durum öngöremediği görülmektedir. Ö1 kodlu öğretmenin soruların çoğunda öngörebildiği durumların sınırlı olduğu söylenebilir.

Ö2 kodlu öğretmenin 10 soruda kavram yanılgısı içeren iki farklı durum öngörebildiği, 3 soruda kavram yanılgısı içeren tek bir durum öngörebildiği ve 1 soruda ise kavram yanılgısı içeren hiçbir durum öngöremediği görülmektedir. Ö2 kodlu öğretmen için soruların çoğunda kavram yanılgısı içeren durumları öngörebildiği söylenebilir.

Ö3 kodlu öğretmenin 5 soruda kavram yanılgısı içeren iki farklı durum öngörebildiği, 5 soruda kavram yanılgısı içeren tek bir durum öngörebildiği ve 4 soruda ise kavram yanılgısı içeren hiçbir durum öngöremediği görülmektedir. Ö3 kodlu öğretmenin genel olarak kavram yanılgısı içeren durumları kısmen öngörebildiği söylenebilir. Ayrıca tüm öğretmenlerin 3.soruda kavram yanılgısı içeren hiçbir durum öngöremediği buna karşın 7, 8, 13 ve 14.sorularda ise tüm öğretmenlerin kavram yanılgısı içeren iki farklı durum öngörebildiği görülmüştür.

4.2 Matematik Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarını Giderme Süreçlerinde Öğrenci Düşüncesi Bilgisini Kullanma Durumlarına İlişkin Bulgular

4.2.1 Birinci Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.15'te CYTT de yer alan 1.soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB' yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.15 Birinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB' yi Kullanım Biçimleri

Soru 1) Aslı ve benim avucumda bir miktar misket bulunmaktadır. Benim misketlerimin sayısı 5'tir. Benim misketlerimin sayısında Aslı'nın misketlerinin sayısının yarısı çıkarıldığında 2 misket elde ediliyor. Buna göre Aslı'nın kaç misketi vardır? Cözüm: $5 - \frac{m}{2} = 2m$ $5 - m = 4m$ $5 = 5m$ $1 = m$ Aslı'nın 1 misketi vardır. Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebabi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.	Öğrt.	YEA ÖÇİ	SS	YFE	YG SS	BYY	D KS
	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
Ö2	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY
Ö3	Y	KY	KY	KY	KY	KY	KY

4.2.1.1 Ö1 Kodlu Öğretmenin Elde Edilen Bulgular

4.2.1.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Ö1 kodlu öğretmenin 1. soru için öğrenci çözümünü inceleme sürecinde yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.38'deki gibidir.

Öğretmen: Şimdi burada ne diyor. Aslı ve benim elimde bir miktar misket bulunmaktadır. Benim misketlerimin sayısı 5'tir. Benim misketlerimin sayısından Aslı'nın misketlerinin yarısı çıkarıldığında 2 misket elde ediliyor. Buna göre Aslı'nın kaç misketi vardır? (öğretmen soruyu okuyor). Sen burada işlemi yapmışsın, çözmüşsün aslında ama bunu denklemlerle çözelim. (Devamında öğretmen çözüm sürecine geçmektedir).

Şekil 4.38 Ö1 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Öğrenci Çözümünü İnceleme Süreci

Şekil 4.38'e göre ilgili öğretmenin bu aşamada soruyu kendisinin okuduğu, öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö1 kodlu öğretmenin 1.soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.39'daki gibidir.

Soru 1)

Ash ve Serim arasında bir miskalet bulmuşlardır. Serim miskaletlerinin sayısı 5'tir. Serim miskaletlerinin sayısından Ash'nin miskaletlerinin sayısından yarısı kadar daha 2 miskalet daha ediyor. Buna göre Ash'nin kaç miskaleti vardır?

Sölelim:
 $S = \frac{1}{2} = 2m$
 $S = m + 4m$
 $S = 5m$
 $1 = m$
 Ash'nin 1 miskaleti vardır.

Yukarıdaki problemin çözümünü sızcı doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümde yanlış oluyorsa düzeltiyorsanız doğru çözümü yazınız.

$S = 2 = 3$
 $3 = 3 = 6$

Öğrenci Çözümü

Soru 1)

Ash ve Serim arasında bir miskalet bulmuşlardır. Serim miskaletlerinin sayısı 5'tir. Serim miskaletlerinin sayısından Ash'nin miskaletlerinin sayısından yarısı kadar daha 2 miskalet daha ediyor. Buna göre Ash'nin kaç miskaleti vardır?

Sölelim:
 $S = \frac{1}{2} = 2m$
 $S = m + 4m$
 $S = 5m$
 $1 = m$
 Ash'nin 1 miskaleti vardır.

Yukarıdaki problemin çözümünü sızcı doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümde yanlış oluyorsa düzeltiyorsanız doğru çözümü yazınız.

$S = 2 = 3$
 $3 = 3 = 6$

Öğretmen Çözümü

Ö1: Sen bura da soruyu çözmüşsün aslında ama bunu denklemlerle çözelim. Biz burada neyi bilmiyoruz?

Öğrenci: Ash'nin miskalet sayısını.

Ö1: O halde Ash'nin miskalet sayısını yerine bir bilinmeyen kullanalım, x diyelim a diyelim b diyelim fark etmiyor. Gel şimdi seninle denklemleri beraber oluşturalım, 5 eksi, şimdi bilinmeyen yerine ne kullanalım?

Öğrenci: x diyelim.

Ö1: $5 - x/2 =$ kaçta eşit olacak?

Öğrenci: 2

Ö1: O halde $5 - x/2 = 2$ denklemini nasıl çözebiliriz? Sen biliyorsun bunu.

Öğrenci: Altları eşitleyerek.

Ö1: Paydaları eşitleyeceğiz rasyonel denklem olduğu için evet söyle bakalım ne ile genişleteceğiz?

Öğrenci: 2

Ö1: $10 - x = 4$ oluyor paydaları bir daha yazmaya gerek var mıydı?

Öğrenci: Hayır.

Ö1: $-x$ 'i karşıya alalım bir daha eksiyle uğraşmamak için, o halde 4 'ü de ne yapalım neyin yanına gönderelim?

Öğrenci: 10 'un

Ö1: Eksi olarak geçti ve $10 - 4 = x$ oldu peki $x =$ neye eşit oldu?

Öğrenci: 6 ya.

Ö1: Yani aslının kaç miskaleti varmış 6, o halde bu tarz soruları denklemlerle çözersek yanlış yapma olasılığımız ortadan kalkar.

Şekil 4.39 Ö1 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Kavram Yanılgısı Giderme Süreci

Buna göre, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir, bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.1.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Ö1 kodlu öğretmenin 1. soru için yanılgıyı fark etmeyi sağlamaya yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.39'daki gibidir. Buna göre öğretmenin, öğrenciye "sen burada soruyu çözmüşsün aslında ama biz bunu denklemlerle çözelim" şeklinde dönüt vermekte, öğrenciye çözümün niçin yeterli olmadığı hakkında gerekçe sunmamaktadır. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö1 kodlu öğretmenin 1. soru için yanılgıyı giderme sürecine yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.39'daki gibidir. İlgili şekil

incelendiğinde, Ö1 kodlu öğretmenin bu aşamada öğrenciye yanlışını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 1. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.39'daki gibidir. Şekil 4.39 incelendiğinde Ö1 kodlu öğretmenin KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmadığı görülmüştür. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.1.1.3 Değerlendirme

Ö1 kodlu öğretmen 1. soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.1.2 Ö2 Kodlu Öğretmen Elde Edilen Bulgular

4.2.1.2.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin, yanılgıyı ele almaya yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.40'daki gibidir.

Ö2: Bu soruda yanlış yapmışsın. Çözüm yanlış demişsin."2. Adımda 5 yerine 10 yazılmıyordu"bunu sen mi dedin?
Öğrenci: Evet
Ö2: Neden?
Öğrenci: Bir dakika şimdi
Ö2: Tekrar bakalım (Öğrenci burada soruyu okumaya başlıyor, hafif içten bir ses tonuyla öğretmen araya girip çözüme geçiyor)

Şekil 4.40 Ö2 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Ö2 kodlu öğretmenin 1. soru için öğrenci çözümünü incelemeye yönelik yürüttüğü görüşmelerden elde edilen veriler Şekil 4.40'daki gibidir. Buna göre, ilgili öğretmenin bu aşamada soruyu kendisinin okuduğu, öğrenciye çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö2 kodlu öğretmen ile 1. soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik yürüttüğü görüşmelerden elde edilen veriler Şekil 4.40'daki gibidir. Şekil

4.40 incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye hiçbir soru sormadığı ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir, bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.1.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Ö2 kodlu öğretmenin 1. soru için yanılgıyı gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.41'deki gibidir. Buna göre öğretmenin öğrenciye sadece çözümünün yanlış olduğunu söylediği, bu durumun gerekçesini izah etmediği görülmektedir. Bu nedenle öğretmenin, öğrenci çözümünün geçerli olup olmadığı hakkında yanlış/eksik bilgi verdiği söylenebilir. Ö2 kodlu öğretmenin ilgili süreci yetersiz olarak kodlanmıştır.

Soru 1]

Aslı ve benim avucunda bir miktar misket bulunmaktadır. Benim misketlerimin sayısı 5'tir. Benim misketlerimin sayısında Aslı'nın misketlerinin sayısının yarısı çıkarıldığında 2 misket elde ediyoruz. Buna göre Aslı'nın kaç misketi vardır?

Çözüm:

$$10 - m = 6m$$
$$\frac{5 - m}{2} = \frac{2m}{1}$$
$$\frac{5 - m}{2} = 2m$$
$$5 - m = 4m$$
$$5 = 5m$$
$$\frac{5}{5} = \frac{5m}{5}$$
$$1 = m$$

Aslı'nın 1 misketi vardır.

Yukarıdaki problemin çözümü size doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Çözüm yanlış
2. adımda 5 yerine 10 yazılmıyordu.

Öğrenci çözümü

Soru 1]

Aslı ve benim avucunda bir miktar misket bulunmaktadır. Benim misketlerimin sayısı 5'tir. Benim misketlerimin sayısında Aslı'nın misketlerinin sayısının yarısı çıkarıldığında 2 misket elde ediyoruz. Buna göre Aslı'nın kaç misketi vardır?

Çözüm:

$$10 - m = 6m$$
$$\frac{5 - m}{2} = \frac{2m}{1}$$
$$\frac{5 - m}{2} = 2m$$
$$5 - m = 4m$$
$$5 = 5m$$
$$\frac{5}{5} = \frac{5m}{5}$$
$$1 = m$$

Aslı'nın 1 misketi vardır.

Yukarıdaki problemin çözümü size doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Çözüm yanlış
2. adımda 5 yerine 10 yazılmıyordu.

Öğretmen çözümü

Ben **Aslı**

$$\frac{5}{2} - \frac{m}{2} = \frac{2}{1}$$
$$10 - m = 4$$
$$10 - 4 = m$$
$$6 = m$$

Ö2: Şimdi burada kaç kişi var biri ben biri Aslı değil mi?

Öğrenci: Evet

Ö2: Özellikle denklem problemlerinde verilenleri sırasıyla yazacaktık değil mi?

Öğrenci: Evet

Öğretmen: Şimdi Aslı ve benim elimde bir miktar misket bulunmaktadır. Benim kaç tane misketim var, 5 tane.

Öğrenci: 5 tane.

Ö2: Aslı'ninkini biliyor muyuz?

Öğrenci: Hayır

Ö2: m demiş burada Aslıya da m diyelim.

Öğrenci: Hi hi tamam.

Ö2: Diyor ki bana, benim misketlerimin sayısından, benim misketlerim kaç 5, Aslı'nın misketlerinin yarısı benim misketlerim neydi, 5, Aslı'nın misketlerinin yarısı yani $m/2$ mi?

Öğrenci: Hi hi.

Ö2: $5 - m/2 = 2$ mi tamam mı?

Öğrenci: Tamam.

Ö2: Peki şimdi buraya geldim hatırlıyor musun payda eşitliyorduk biz bu sorularda?

Öğrenci: Payda eşitlediğim için orada 10 dedim (öğretmen dikkatte almıyor çözüme devam ediyor).

Ö2: 5 ve 1'in altına 1 yazalım payda eşitleyelim. Bir daha payda eşitleyince paydaları yazmaya gerek var mı?

Öğrenci: Hayır yok.

Ö2: $10 - m$ eşittir kaç oluyor?

Öğrenci: 2.

Ö2: 2 mi?

Öğrenci: Pardon 4, ben orayı 1 gördüm.

Şekil 4.41 Ö2 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Kavram Yanılgısı Giderme Süreci

- Soru sorma

Ö2 kodlu öğretmenin 1. soru için yanılgıyı gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.41'deki gibidir. Buna göre öğretmenin, öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin 1. soru için yanılgıyı gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.41'deki gibidir. Ö2 kodlu öğretmenin 1. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS' de yer alan strateji ve yöntemlerin

hiçbirini kullanmadığı görülmüştür. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.1.2.3 Değerlendirme

Ö2 kodlu öğretmenin 1. soru için değerlendirmeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.42'deki gibidir.

Ö2: Bu da yanlış çözmüş ama senin çözümünde yanlış değil mi? İkiniz de yanlış yapmışsınız yani. Sağlamasını yapalım bende 5 misket var Aslı da 6 mı?
Öğrenci: 6 tane
Ö2: Yarısı kaç tane olur 6'nın yarısı
Öğrenci: 3
Ö2: 5'ten 3 çıkardığımda kaç kalır?
Öğrenci: 2.
Ö2: 2 kalır tamam. Bunu geçiyoruz?
Öğrenci: Tamam
Ö2: Bir daha yanlış yapmam diyorsun?

Şekil 4.42 Ö2 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Değerlendirme Süreci

Buna göre Ö2 kodlu öğretmen 1. soru için değerlendirme sürecinde, öğrenci yanılığının giderilip giderilmediğine yönelik hiçbir sürece girmemiştir. Bunun yerine öğretmen kendi çözümünden elde ettiği sonucun doğruluğunu öğrenciye göstermiştir. Bununla birlikte ilgili süreçte yapılanları öğrencinin anlayıp anlamadığına yönelik dönüt verdiği için ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.1.3 Ö3 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular

4.2.1.3.1 Yanılığın Ele Alma Süreci

Ö3 kodlu öğretmenin 1. soru için yanılığın ele almaya yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.43'deki gibidir.

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.43'de yer alan verilere göre ilgili öğretmenin bu aşamada öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklamasına izin verdiği görülmektedir. Bu nedenle süreçte yapılanlar “yeterli” olarak kodlanmıştır.

Ö3: Şimdi 1.soruyla alakalı hem inceleyelim hem de senin yanlışına bakalım.

Öğrenci: Hı hı.

Ö3: Şimdi burada ne diyor? Aslı ve benim elimde bir miktar misket bulunmaktadır. Benim misketlerimin sayısı 5'tir. Benim misketlerimin sayısından Aslı'nın misketlerinin yarısı çıkarıldığında 2 misket elde ediliyor. Buna göre Aslı'nın kaç misketi vardır? (öğretmen soruyu okuyor). Senin çözümünü inceleyelim. Sen çözümün yanlış olduğunu söylemişsin. Biraz tereddütler yaşamışsın, yazmışsın üzerini çizmişsin. Uğraşmışsın ama aslında çözüme ulaşamamışsın. Sonra Aslı'nın 6 misketi var diye cevabı doğru bulmuşsun. Şimdi 6 misket cevabın doğru. Zihinden mi yaptın nasıl yaptın bilmiyorum.

Öğrenci: Evet zihinden yaptım oraya yanlış yazmışım.

Ö3: Zihinden çözümün doğru. Ancak senin sıkıntın...

Öğrenci: Oraya yazdığım çözüm yanlış.

Ö3: Evet buraya yazdığın çözüm yanlış. Buradaki çözümündeki yanlışı bulmamız gerekiyor. Yanlışı bulacağız ve doğru yolla gideceğiz.

Ö3: Şimdi sen yeniden soruya bak bakalım belki şimdi farklı düşünüyorsun o zamanki düşüncen ile şimdiki düşüncen farklı olabilir. Belki çözüme giderken çözüme yaklaşabilirsin, ben senin fikrini yeniden dinlemek isterim.

Öğrenci: Aslı ve benim elimde bir miktar misket bulunmaktadır. Benim misketlerimin sayısı 5'tir. Benim misketlerimin sayısından Aslı'nın misketlerinin yarısı çıkarıldığında 2 misket elde ediliyor. İşte şey zaten Aslı'nın yarısı çıkarıldığında 2 elde ediliyorsa 5'ten 3 çıktığımızda elde ediliyor. 3'te Aslı'nın misketlerinin 2 katı 6.

Ö3: Bak cevabın doğru ama ben çözümü görmek istiyorum. Ben denklemlerle çözmek istiyorum.

Şekil 4.43 Ö3 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Şekil 4.43'de yer alan verilere göre Ö3 kodlu öğretmenin, bu aşamada sorduğu sorular öğrenci düşüncesine ilişkin yeterli delili kısmen sunmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.1.3.2. Yanılgıyı Giderme Süreci

Ö3 kodlu öğretmenin 1. soru için yanılgıyı gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.44'deki gibidir.

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.44'ye göre Ö3 kodlu öğretmen 1. soru için öğrencinin çözümünün neden yanlış/geçersiz olduğunu fark etmesine yönelik ipuçları verse ve yönlendirmeler yapsa da bunlar kavramsal düzeyden ziyade işlemsel, ezberi bilgi düzeyinde kalmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Şekil 4.44'de yer alan verilerden yararlanılarak Ö3 kodlu öğretmenin 1. soru için yanılgıyı giderme süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik sorduğu soruların, öğrenci düşüncesine ilişkin yeterli delili kısmen sunduğu görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Öğrenci çözümü

Cözüm:
 $5 - \frac{x}{2} = 2m$
 $5 - m = 4m$
 $5 = 5m$
 $1 = m$
 Asl'nın 1 misketi vardır.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Yanıt:
 Asl'nın 6 misketi var.

Öğretmen çözümü

$5 - \frac{x}{2} = 2m$
 $\frac{5}{1} - \frac{x}{2} = 2$
 $\frac{10}{2} - \frac{x}{2} = \frac{4}{2}$
 $10 - x = 4$
 $x = 6$

Ö3: Bak cevabın doğru, ama ben çözümü görmek istiyorum. Ben denklemle çözmek istiyorum. Peki denklem ile ifade etsek nasıl edebilirdik?
 Öğrenci: $5 - x/2 = 2$ olabilir mi?
 Ö3: Evet ama senin buraya yazdığın yol ile alakalı sıkıntılar var bunu halledelim istersen. Sen x'e alışkısın x diyelim o zaman (öğretmen denklemi yazıyor). Böyle bir denklemi sen normalde nasıl çözersin?
 Öğrenci: Paydaları eşitlerim. $10/2 - x/2 = 4/2$
 Ö3: Evet paydaları bir daha alamayacağız. $10 - x = 4$ oluyor. $x = 6$ oluyor.
 Öğrenci: Evet bende zaten bir yere kadar geldim devamını yazmaya gerek duymadım zihinden yaptım.
 Ö3: Tabi zihinden yapıp bırakmışsın. Denklemi biliyorsun kurmayı da biliyorsun sadece tamamlamamışsın

Şekil 4.44 Ö3 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Yanılgıyı Giderme Süreci

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Şekil 4.44'e göre Ö3 kodlu öğretmenin 1. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerden öğrenci fikrini dayanak alarak geliştirme ve soru-cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamak stratejilerini kısmen kullandığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.1.3.3 Değerlendirme

Ö3 kodlu öğretmenin 1. soru için değerlendirmeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.45'teki gibidir.

Ö3: O halde sıkıntın var mı?Geçiyorum.
 Öğrenci: Hı hı sıkıntı yok.
 Ö3: O halde geçiyorum.

Şekil 4.45 Ö3 Kodlu Öğretmenin 1. Soru İçin Değerlendirme Süreci

Şekil 4.45'e göre Ö3 kodlu öğretmenin 1. soru için değerlendirme sürecinde öğrenci yanılgısının devam edip etmediğine yönelik kontrolü kısmen sağladığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.2 İkinci Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.16’da CYTT de yer alan 2. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB’ yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.16 İkinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ yi Kullanım Biçimlerine

Soru 2) $a + b = 12$ ise $2a + b + 3 =$ işleminin sonucu kaçtır?	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS		BYY
Cözüm: $a + b = 12$ olduğundan $2a + b + 3$ $= 2.12 + 3$ $= 24 + 3$ $= 27$ olur.	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.	Ö2	KY	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
	Ö3	KY	YSZ	YSZ	KY	KY	KY

4.2.2.1 Ö1 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular

4.2.2.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 2. soru için yanılgıyı ele alma sürecine yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.46’daki gibidir.

Ö1: Ne vermiş bize $a+b$ 'nin 12 olduğunu söylüyor. Bizden ne istiyor peki $2a+b+3$ kaçtır diyor değil mi? Şimdi burada ne yapabiliriz elimizde ne var a ile b'nin toplamının 12 olduğu var istersen a ile b ye değer verebilirsin ya da istersen $2a+b+3=$ ifadesi yerine şunu yazabilir miyim ben $a+a+b+3$
Öğrenci: Evet
(Öğretmen devamında çözüm sürecine geçmektedir).

Şekil 4.46 Ö1 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.46’da yer alan verilere göre, ilgili öğretmenin bu aşamada soruyu kendisinin okuduğu, öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Şekil 4.46’da yer alan verilere göre ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir, bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.2.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin yanılgıyı gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme süreci Şekil 4.47’de verilmiştir.

Öğrenci:

$$a + b = 12 \text{ olduğundan}$$

$$2a + b + 3 = 2 \cdot 12 + 3$$

$$= 24 + 3$$

$$= 27 \text{ olur.}$$

Noktasız problemi çözümü size doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğuna düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Bilmiyorum

Öğrenci çözümü

Soru 2)

$a + b = 12$ ise $2a + b + 3 =$ İşleminin sonucu kaçtır?

$a + a + b + 3$

Çözüm:

$$a + \cancel{12} + 3 = a + 15$$

$a + b = 12$ olduğundan

$$2a + b + 3 = 2 \cdot 12 + 3$$

$$= 24 + 3$$

$$= 27 \text{ olur.}$$

Öğretmen çözümü

Ö1: Ne vermiş bize $a+b$ 'nin 12 olduğunu söylüyor. Bizden ne istiyor peki $2a+b+3$ kaçtır diyor değil mi? Şimdi burada ne yapabiliriz elimizde ne var a ile b nin toplamının 12 olduğu var istersen a ile b ye değer verebilirsin ya da istersen $2a+b+3=$ ifadesi yerine şunu yazabilir miyim ben $a+a+b+3$.

Öğrenci: Evet.

Ö1: Peki $a+b$ gördüğüm yere ne yazabilirim.

Öğrenci: 12.

Ö1: O halde $a+12+3$ den $a+15$ yani bu işlemin sonucu nedir?

Öğrenci: $a+15$.

Ö1: Başka bir şey yapabilir miyiz? a 'nın alacağı sonuca göre işlemimiz değişir yani biz burada ne yaptık? $a+b$ miz vardı ya verilen ifade de $a+b$ yakaladık. $2a$ 'yı $a+a$ şeklinde yazdık $a+b$ nin 12 olduğunu biliyorduk zaten yani cevabımız ne olmuş oldu? $a+15$ olmuş oldu.

Öğrenci: Tamam.

Ö1: Bu da tamam geçelim diğer sorumuza.

Şekil 4.47 Ö1 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.47'de yer alan verilere göre Ö1 kodlu öğretmenin 2. soru için öğrencinin vermiş olduğu "Bilmiyorum" yanıtı ile ilgili herhangi bir dönüt vermediği, direkt çözüm sürecine geçtiği gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Şekil 4.47'de yer alan verilere göre, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Şekil 4.47'de yer alan verilere göre Ö1 kodlu öğretmenin KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmadığı görülmüştür. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.2.1.3 Değerlendirme

Ö1 kodlu öğretmen 2. soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.2.2 Ö2 Kodlu Öğretmen Elde Edilen Bulgular

4.2.2.2.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin yanılgıyı ele alma sürecine yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.48'deki gibidir.

Ö2: Sen 2. Soruyu yanlış yapmışsın. Tamam mı? Hatırlıyor musun soruyu?
Öğrenci: Hayır.
Ö2: Bakalım o halde soruya $a+b$ yi bize ne vermiş?
Öğrenci: 12.
Ö2: $2a+b+3$ ün değerini mi istiyor benden?
Öğrenci: Evet.
Ö2: Sen ne yaptın burada $a+b$ nin karesini mi aldın?
Öğrenci: Öyle yapmışım.
Ö2: Eşittir 144 dedin burada bıraktın daha devam edemedin dimi?
Öğrenci: Evet.

Şekil 4.48 Ö2 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.48'e göre ilgili öğretmen öğrenci çözümünü inceleme aşamasında öğrenciye, çözümünü açıklamasına fırsat vermekle birlikte bu süreçte yönlendirmeler yapmaktadır. Bu nedenle ilgili öğretmenin öğrenci düşüncesi bilgisini kısmen yeterli düzeyde kullandığı kabul edilmiştir.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Şekil 4.48 'e göre Ö2 kodlu öğretmenin 2. soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde, öğretmenin bu aşamada öğrenciye daha çok bilgi tabanlı, tek bir yanıt gerektiren, öğretmenin hızından ve ses tonundan sorunun doğasından yanıtının belli olduğu sorular sorduğu görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.2.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin 2.soru için yanılgıyı giderme sürecine yönelik yürüttüğü görüşmelerden elde edilen veriler Şekil 4.49'daki gibidir.

<p>Öğrenci çözümü</p> <p>Denk: $a + b = 12$ olduğundan $2a + b + 3 = 2 \cdot 12 + 3$ $= 24 + 3$ $= 27$ olur.</p> <p>Yukarıdaki probleminde çözüme size diğer materyalleri de katılmaya hazır mısınız? Çözümün yanıtını yazarak değerlendirin.</p> <p>$a^2 = 2ab + b^2 + 1$ (1/1)</p> <p>Sadece a+b yerine b yerine yazılmaz.</p>	<p>Öğretmen çözümü</p> <p>$a + b = 12$ ise $2a + b + 3 = 12$ ifadesinin sonucu kaçtır?</p> <p>$a + b = 12$ olduğundan $2a + b + 3 = 2 \cdot 12 + 3$ $= 24 + 3$ $= 27$ olur.</p>	<p>$a=2$ $b=11$</p> <p>$2 \cdot 2 + 11 + 3 =$ $2 + 11 + 3 = 23$</p> <hr/> <p>$2a + 2b + 3$</p> <p>$2(a+b) + 3$</p> <p>$2 \cdot 12 + 3$</p> <p>$24 + 3 \rightarrow 27$</p>
--	---	--

Ö2: Bura da a ve b diye iki bilinmeyen mi var?

Öğrenci: Evet.

Ö2: Öğretmeniniz size anlatırken bize denklemde iki bilinmeyen varsa iki tane denklem lazımdı hatırlıyor musun?

Öğrenci: İki hatırlıyorum.

Ö2: İki bilinmeyenli ve tek denklemle ben bu soruyu ne yapamam çözemem yani sonsuz cevap mı bulurum ben. Mesela a=1 için b ne oldu 11 mi? A eşittir 1 için b ne oldu 11. O halde yerine koyalım 2.1+ b yerine ne yazarm?

Öğrenci: 13.

Ö2: Evet 2.1+13+3 = ne olur?

Öğrenci: Hocam 11 değil mi?

Ö2: 2.1+11+3 düzelttim. 2, 11 daha ne oldu 13, 3 daha ne oldu? 16 mı oldu. Şimdi ben a yerine bir sürü sayı verebilirim. 1 verebilirim 0 verebilir, negatif bir sayı verebilirim, kesirli bir sayı verebilirim sonuçta ben bunda ne yaparım sonsuz tane cevap bulurum değil mi?

Öğrenci: Evet.

Ö2: Bana $2a+2b+3$ ü sorsa bulabilirdim değil mi? $2a+2b$ yerine ne yazardım?

Öğrenci: 2 katını alırdım.

Ö2: 2 katını alırdım $2(a+b)+3$. a+b nin değeri nedir? 12, 2 ile 12 i çarptım 24 birde 3 eklediğimde ne oldu 27 ama bana şurada $2a+2b$ 'yi bulmam mümkün müydü? Tek bir değer bulmam?

Öğrenci: Evet.

Ö2: O halde soruda verilen ifade de benim bir sonuç bulmam mümkün değil. Sen bu sorunun yorum sorusu olduğunu düşünemedin değil mi? . Oda şundan kaynaklanıyor biz artık iki bilinmeyenli denklemler çözmüyoruz 8.sınıfta eskiden vardı tamam mı?

Öğrenci: Tamam{ çok kısık ses tonuyla}.

Şekil 4.49 Ö2 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Kavram Yanılgısı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.49'da yer alan verilere göre Ö2 kodlu öğretmenin 2. soru için öğrenciye sadece çözümünün yanlış olduğunu söylediği, bu durumun gerekçesini izah etmediği görülmektedir. Bu nedenle öğretmenin, öğrenci çözümünün geçerli olup olmadığı hakkında yanlış/eksik bilgi verdiği söylenebilir. Bu nedenle ilgili süreçte yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Şekil 4.49'da yer alan verilere göre Ö2 kodlu öğretmenin 2. soru için öğrenci yanılgısını giderme süreci ele alındığında, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye daha çok bilgi tabanlı, tek bir yanıt gerektiren, öğretmenin hızından ve ses tonundan sorunun doğasından yanıtının belli olduğu sorular sormaktadır. Bu nedenle ilgili süreçte yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Şekil 4.49'da yer alan verilere göre Ö2 kodlu öğretmenin 2. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmadığı görülmüştür. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.2.2.3 Değerlendirme

Ö2 kodlu öğretmen 2. soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.2.3 Ö3 Kodlu Öğretmenin Elde Edilen Bulgular

4.2.2.3.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

Ö3: Sen 2. Soruda yanlış yapmışsın acaba neden yanlış yapmışsın bir soruyu hatırla. Tekrar bir bak yanlışımızı bulmaya çalışalım hatamız nerde?(uzun süreli sessizlik oluyor). Hatayı göremeyebilirsin hatalı olduğunu düşünemeyebilirsin her türlü yorumu yapabilirsin tamam mı yavrum?

Öğrenci: Hocam ben bunda hatamı bulamadım zaten.

Ö3: Hı tamam biz zaten burada hatanı düzeltmek için varız.

Şekil 4.50 Ö3 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama Süreci

Ö3 kodlu öğretmenin 2. soru için yanılgıyı ele alma süreci ile ilgili olarak yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.50'de verilmektedir.

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Ö3 kodlu öğretmenin 2. soru için öğrenci çözümünü inceleme süreci ele alındığında, bu durumla ilişkili olarak görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.50'deki gibidir. Buna göre ilgili öğretmenin bu aşamada öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklamasına izin vermekle birlikte süreçte yönlendirmeler yaptığı görülmektedir. Bu nedenle süreçte yapılanlar kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö3 kodlu öğretmenin 2. soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.50'deki gibidir. Buna göre öğretmenin, öğrencinin “hatamı bulamadım zaten” ifadesi üzerine çözüm sürecine yönlendiği, hatasının kaynağına yönelik öğrenci düşüncesini ortaya

çıkarmak amacıyla hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.2.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Ö3 kodlu öğretmenin 2. soru için yanılgıyı fark etmeyi sağlamaya yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.51'deki gibidir. Buna göre öğretmenin öğrenciye sadece çözümünün yanlış olduğunu söylediği, bu durumun gerekçesini izah etmediği görülmektedir. Bu nedenle öğretmenin, öğrenci çözümünün geçerli olup olmadığı hakkında yanlış/eksik bilgi verdiği söylenebilir. Bu nedenle ilgili süreci yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö3 kodlu öğretmenin 2. soru için yanılgıyı gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.51'deki gibidir. İlgili şekil incelendiğinde, Ö3 kodlu öğretmenin bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik sorduğu soruların, öğrenci düşüncesine ilişkin yeterli delili kısmen sunduğu görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö3 kodlu öğretmen ile 2. soru için bilgiyi yapılandırmaya yönelik yürütülen görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.51'deki gibidir. Şekil 4.51'e göre Ö3 kodlu öğretmenin KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerden, öğrenci fikrini dayanak alarak geliştirme ve soru-cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamak stratejilerini kısmen kullanmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Soru 2)
a + b = 12 ise 2a + b + 3 = işleminin sonucu kaçtır?

Çözüm:
a + b = 12 olduğundan
 $2a + b + 3 = 2 \cdot 12 + 3$
 $= 24 + 3$
 $= 27$ olur.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğuna düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Doğru

Öğrenci çözümü

Soru 2)
a + b = 12 ise 2a + b + 3 = işleminin sonucu kaçtır?

Çözüm:
a + b = 12 olduğundan
 $2a + b + 3 = 2 \cdot 12 + 3$
 $= 24 + 3$
 $= 27$ olur.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğuna düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

$2a = a + a$
 $a + a + b + 3$
 $\frac{12}{12}$

Öğretmen çözümü

Ö3: Soruda ne vermiş ne istiyor. a+b = 12 vermiş daha sonra bizden 2a+b+3 ifadesinde peki 2 ile a arasındaki işlem nedir?

Öğrenci: Çarpma işlemi.

Ö3: Aferin. Peki ben 2a+b ifadesinde a+b 'yi oradan koparabilir miyim? (baskın bir ses tonu)

Öğrenci: Parantez yoksa olmaz.

Ö3: Gayet güzel burayı biliyorsun. Bura da dediğin doğru eğer ifade 2(a+b) olsaydı a+b yerine 12 yazabilirdim. Ama parantez olmadığı halde size verilen çözümde a+b yerine 12 yazılarak yanlış yapılmış bir soru.

Öğrenci: Evet.

Ö3: O halde ancak ve ancak öyle yapabiliriz. O halde ben 2a'yı a+a diye yazsam ifade doğru olur mu?

Öğrenci: Olur.

Ö3: O halde sorudaki 2a yerine a+a+b+3 diyorum. Buraya kadar bir sıkıntı var mı?

Öğrenci: Yok hocam.

Ö3: Yok. Burada ben a+b gördüğüm yere 12 yazarım. Diyeceksin ki hocam bu işlemin sonucu ne? Bu işlemin sonucu yok. Bura da a+b yerine 12'yi nasıl yazarım. Tamam mı? Hatanı anladın mı?

Öğrenci: Evet hocam.

Ö3: Burada a durur en fazla a+15 yazabilirim. Buradan devamına gidemem çünkü bir eşitlik yok. Eğer bir denklem olsa ya da bir eşitlik olsa yapabilirim. Ancak bize buradan istenen olay 2a+b yerine 2.(a+b) olarak yazamayız.

Şekil 4.51 Ö3 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

4.2.2.3.3 Değerlendirme

Ö3 kodlu öğretmen ile 2. soru için değerlendirme sürecine yönelik yürütülen görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.52'deki gibidir.

Ö3: Sen zaten burada hatanı anladın düzelttin sen zaten kendi hatanı anladın düzelttin. Geçiyoruz bak anlaşıldı mı?

Öğrenci: Anlaşıldı hocam.

Ö3: Hadi bakalım geçiyoruz.

Şekil 4.52 Ö3 Kodlu Öğretmenin 2. Soru İçin Değerlendirme Süreci

Şekil 4.52'ye göre Ö3 kodlu öğretmenin öğrenci yanılgısının devam edip etmediğine yönelik kontrolü kısmen sağladığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.3 Üçüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.17'de CYTT de yer alan 3. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB'yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.17 Üçüncü Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB' yi Kullanım Biçimleri

Soru 3) $K + L + M = M + L + P$ eşitliği ne zaman doğru olur?	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS	BYY	KS
<p>Çözüm: Bu eşitliğin doğru olabilmesi için K' nin P'ye eşit olması gerekir. Bu durum mümkün olmadığından bu eşitlik hiçbir zaman doğru olamaz. Çünkü K ile P birbirinden farklıdır.</p> <p>Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.</p>	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
	Ö2	YSZ	KY	KY	KY	KY	YSZ
	Ö3	KY	YSZ	KY	YSZ	YSZ	KY

4.2.4 Dördüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.18'de CYTT de yer alan 4. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB' yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.18 Dördüncü Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB'yi Kullanım Biçimleri

Soru 4) $13 - 7x = 9 - 3x$ eşitliğinde x'in değerini bulunuz.	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS	BYY	KS
<p>Çözüm:</p> $13 - 7x = 9 - 3x$ $6x = 9 - 3x$ $6x + 3x = 9$ $9x = 9$ $x = 1 \text{ olur}$ <p>Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.</p>	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
	Ö2	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY	KY
	Ö3	KY	KY	KY	KY	KY	YSZ

4.2.5 Beşinci Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.19'da CYTT de yer alan 5. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB' yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.


Çizelge 4.19 Beşinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB'yi Kullanım Biçimleri

Soru 5) $96 - 69/(7 - a) = 9$ ifadesinde a'nın değerini bulunuz.	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS	BYY	KS
<p>Çözüm:</p> $96 - 69/(7 - a) = 9$ $27/(7 - a) = 9$ <p>27'li 3' e böldüğümüzde 9'a eşit olacağından</p> $7 - a = 3$ $a = 4 \text{ olur}$ <p>Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.</p>	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
	Ö2	KY	YSZ	KY	YSZ	KY	KY
	Ö3	KY	KY	Y	Y	Y	KY

4.2.6 Altıncı Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.20'de CYTT de yer alan 6. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB' yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.20 Altıncı Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB' yi Kullanım Biçimleri

Soru 6)	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS	BYY	KS
 <p>Yukarıda verilen dik koordinat sistemindeki doğru için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?</p> <p>A. (2,3) noktasından geçmektedir. B. Eksenleri kestiği noktalar (2,3)'tür. C. Doğrunun denklemi $2x+3y=0$'dir.</p> <p>Cözüm: Verilen ifadelerin hepsi doğrudur.</p> <p>Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.</p>	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY	YSZ
	Ö2	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY
	Ö3	YSZ	YSZ	KY	KY	KY	KY

4.2.6.1 Ö1 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular

4.2.6.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin yanılgıyı ele almaya yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.53'de verilmiştir.

Ö1: Dik koordinat sisteminde bir doğru verilmiş bize. Hangileri doğrudur diyor. Sen ne demişsin mesela A ya tik koymuşsun (2,3) noktasından geçiyor demişsin. Bu bir doğru grafiği değil mi? Şimdi $x=2$ ve $y=3$ noktalarını bulunuyor. 2 ve 3 noktalarını kesiştirmiyor muydum? Bu nokta değil miydi? ((2,3) noktasını gösteriyor öğretmen)
(Öğretmen öğrenci çözümünü incelemeyen direkt çözüm sürecine geçiyor.)

Şekil 4.53 Ö1 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.53'e göre Ö1 kodlu öğretmenin 6. soru için öğrenci çözümünü inceleme sürecinde soruyu kendisi okuduğu ve öğrenci çözümünü dikkate almadığı ayrıca öğrenciye çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmüştür. Bu nedenle ilgili durum yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Şekil 4.53'e göre Ö1 kodlu öğretmenin 6.soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.6.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 6. Soru için yanılgıyı gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.54'deki gibidir.

- Yanılığıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.54'e göre 1 kodlu öğretmenin 6. soru için öğrenciye çözümünün yanılıŐ olup olmadığı ile ilgili herhangi bir dönüt vermediği görülmüştür. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

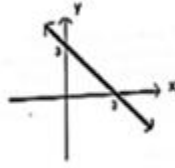
- Soru sorma

Şekil 4.54 incelendiğinde 1 kodlu öğretmenin 6. soru için, öğrenciye yanılığını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Şekil 4.54'e göre 1 kodlu öğretmenin 6. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerden ğrenci fikrini dayanak alarak geliştirme ve soru-cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamak stratejilerini kısmen kullanmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Soru 4)



Yukarıda verilen dik koordinat sistemindeki doğru için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A. (2,3) noktasından geçmektedir. ✓
- B. Eksenleri kestiği noktalar (2,3)'tür. ✓
- C. Doğrunun denklemi $2x+3y=0$ 'dır.

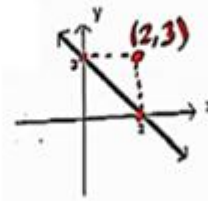
[İzlenim: Verilen ifadelerin hepsi doğrudur.]

Yukarıdaki problemin çözümü size doğru mudur? Sebep(ler) ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünürseniz doğru çözümü yazınız.

Çözümünümü
 $2x + 3y = 0$

Öğrenci Çözümü

Soru 4)



$$2 \cdot 0 + 3y = 0$$
$$2x + 3y = 0$$

$$\frac{x}{0} \mid \frac{y}{0} \text{ (orijin)}$$

Yukarıda verilen dik koordinat sistemindeki doğru için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A. (2,3) noktasından geçmektedir. ✗
- B. Eksenleri kestiği noktalar (2,3)'tür. ✓
- C. Doğrunun denklemi $2x+3y=0$ 'dır.

Çözümünümü
 $2x + 3y = 0$

Öğretmen Çözümü

Ö1: Dik koordinat sisteminde bir doğru verilmiş bize. Hangileri doğrudur diyor. Sen ne demişsin mesela A ya tik koymuşsun (2,3) noktasından geçiyor demişsin. Bu bir doğru grafiği değil mi? Şimdi $x=2$ ve $y=3$ noktalarını bulunuyor. 2 ve 3 noktalarını kesiştirmiyor muydum? Bu nokta değil miydi? ((2,3) noktasını gösteriyor öğretmen)

(Öğretmen çözümü incelemeyen direkt çözüm sürecine geçiyor)

Öğrenci: Evet evet.

Ö1: Bizim bu doğruymuz bu noktadan geçmiş mi?

Öğrenci: Hayır.

Ö1: Demek ki 1. ifade yanlıştır. Peki 2. maddeye bakalım. Eksenleri kestiği noktalar (2,3) tür diyor. Peki söyle bakalım x eksenini kestiği nokta nedir?

Öğrenci: $x=2$.

Ö1: Peki y si nedir?

Öğrenci: 3.

Ö1: Yok hayır doğruyu düşünme ben sana bu noktanın koordinatını sorsam ne derdin?

Öğrenci: (2,0).

Ö1: Güzel peki y eksenini kestiği noktanın koordinatını sorsam ne derdin?

Öğrenci: (0,3).

Ö1: Evet (0,3) dersin değil mi? Peki bizim bu doğrunun eksenleri kestiği noktalar 2 ye 3 mü oldu?

Öğrenci: Evet.

Ö1: 2 ye 3 olmadı bak ne doldu? X i kestiği nokta (2,0) y eksenini kestiği nokta (3,0) oldu ama buradan bir noktadan bahsediyor o yüzden bu ifade yine ne olmuş oldu?

Öğrenci: Anladım.

Ö1: Yanlış oldu değil mi? Gelelim 3.maddeye doğrunun denklemi $2x+3y=0$ 'dır. Hatırla bakalım x ve y bir aradaysa ve sabit terim yoksa bu doğru nereden geçerdi?

Öğrenci: Bir dakika doğrudan mıydı?

Ö1: Hayır doğrudan demiyorduk oraya $2x+3y=0$ için nereden geçerdi bu denklem? Peki hatırlayamadın o zaman biz bir denklemi nasıl çözyorduk?

Öğrenci: Şey şey tablo.

Ö1: Tablo yapıp x yerine 0 yazıyor ve sen söyle bakalım x yerine sıfır yazınca y ne oluyor

Öğrenci: -3.

Ö1: Hayır bak şimdi x yerine sıfır yazıyor (denklemi hoca çözüyor) ve y'nin de sıfır olması gerekmez mi?

Öğrenci: Evet evet.

Ö1: x yerine 0 yazınca y de sıfır oldu 0 a 0 neresiydi? Bunun bir adı vardı.

Öğrenci: Eksenden geçen mi?

Ö1: Orijin orijin o yüzden bu doğrunun grafiği orijinden geçmesi lazım peki bizim doğruymuz orijinden geçmiş mi?

Öğrenci: Hayır

Ö1: Demek ki doğrunun denklemi bu değil. Bu doğru eksenleri kesen bir doğru o yüzden 3.de yanlış. Bizim doğruymuz eksenleri kesiyor.

Şekil 4.54 Ö1 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

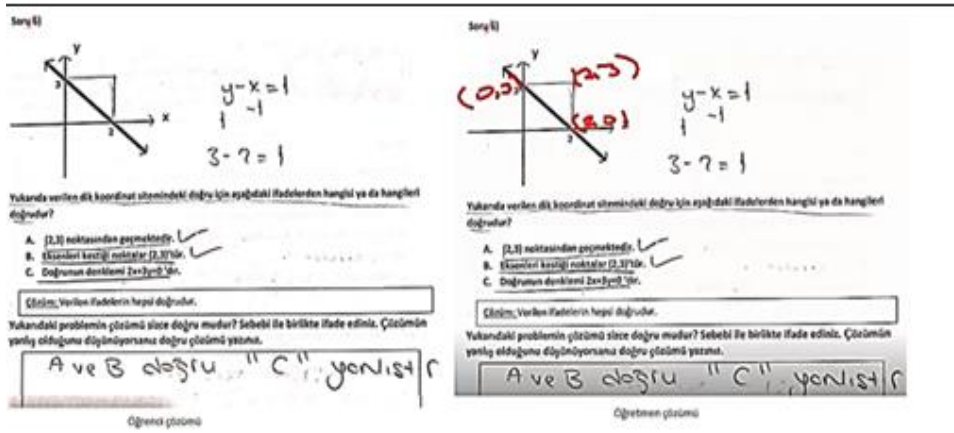
4.2.6.1.3 Değerlendirme

Ö1 kodlu öğretmen 6. soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.6.2 Ö2 Kodlu Öğretmeninden Elde Edilen Bulgular

4.2.6.2.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.55'te yer almaktadır.



Ö2: Şimdi 6.soruda yukarıda verilen dik koordinat sistemindeki doğru için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur? A. demiş 2 ye 3 noktasından mı geçiyor bu doğru?

Öğrenci: Geçmiyor mu?

Ö2: Geçmiyor tabii.

Öğrenci: Aa tam tersi oluyor çaprazı.

Ö2: Hayır bak burası 0,3 noktası değil mi? Peki burası nedir? (X i kestiği yeri soruyor).

Öğrenci: 2,0 noktası.

Ö2: Buradan geçiyor mu peki bu doğru? (2,3 çiziyor ve gösteriyor)

Öğrenci: Geçmiyor tabii ki de ben şey almışım burada ki 2 ve 3 geçiyordur gibi.

Ö2: Yok bak.

Öğrenci: Çok saçma tamam tamam anladım.

Ö2: Eksenleri kestiği noktalar (2,3) tür diyor. Hayır 2,3 değil değil mi, eksenleri kestiği noktalar 0,3 ve kim 2,0 noktaları değil mi?

Öğrenci: Evet.

Ö2: C ye geldim doğrunun denklemi $2x+3y=0$. Bu doğru hani sabit terimi olmayan doğrular nereden geçiyordu?

Öğrenci: Hiç hatırlamıyorum ki ben.

Ö2: Orijinden geçiyor muydu?

Öğrenci: Evet evet tamam.

Ö2: C deki verilen doğrunun nereden geçmesi lazım orijinden geçmesi lazım değil mi?

Şekil 4.55 Ö2 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci - Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.55'e göre Ö2 kodlu öğretmenin 6. soru için öğrenci çözümünü inceleme süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin soruyu kendisi okuduğu ve öğrenci

çözümünü dikkate almadığı ayrıca öğrenciye çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmüştür. Bu nedenle ilgili durum yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö2 kodlu öğretmenin 6. soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci Şekil 4.55'e göre incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir, bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.6.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.55'te yer alan verilere göre Ö2 kodlu öğretmenin 6. soru için öğrenci çözümünü inceleme süreci ele alındığında, ilgili öğretmenin öğrencinin yapmış olduğu çözüme ilişkin süreç içerisinde bir dönüt vermediği görülmüştür. Bu nedenle öğretmenin, öğrenci çözümünün geçerli olup olmadığı hakkında yanlış/eksik bilgi verdiği söylenebilir. Ö2 kodlu öğretmenin ilgili süreci yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö2 kodlu öğretmenin 6. soru için yanılgıyı giderme süreci incelendiğinde (Şekil 4.55), bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Şekil 4.55 incelendiğinde Ö2 kodlu öğretmenin 6. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmadığı görülmüştür. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.6.2.3 Değerlendirme

Ö2 kodlu öğretmen 6. soru için değerlendirme sürecine yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.56'daki gibidir. Buna göre öğretmenin öğrencinin yanılgısının devam edip etmediğine yönelik kontrolü kısmen sağladığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili durum kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Ö2: C deki verilen doğrunun nereden geçmesi lazım orijinden geçmesi lazım değil mi ?Anladın dimi hatanı?

Öğrenci: Evet.

Ö2: Tamam şimdi geçiyorum.

Şekil 4.56 Ö2 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Değerlendirme Süreci

4.2.6.3 Ö3 Kodlu Öğretmeden Elde Edilen Bulgular

4.2.6.3.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

Ö3 kodlu öğretmenin 6. Soru için yürüttüğü görüşme süreci Şekil 4.57’de yer almaktadır.

Soru 6)

Yukarıda verilen dik koordinat sistemindeki doğru için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A. $(2,3)$ noktasından geçmektedir. ✓
B. Eksenleri kestiği noktalar $(2,3)$ 'tür. ✓
C. Doğrunun denklemini $2x+3y=0$ 'dır. ✓

Öğretmen: verilen ifadelerin hepsi doğrudur.

Yukarıdaki problemin çözümü sine doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünürseniz doğru çözümü yazınız.

A ve b doğru, c yanlış çünkü
C) $x=2$ $2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 = 4 + 9 = 13$
 $y=3$

Öğrenci çözümü

Soru 6)

$x=0$ $y=0$ $(2,3)$
 $(-0,3)$ $(2,0)$
 $2 \cdot 0 + 3 \cdot 0 = 0$

Öğretmen çözümü

Ö3: Bak bakalım yine bu soruyu. A ve b doğru c yanlış demişsin. Peki bu orijinden geçiyor mu?

Öğrenci: Hayır.

Ö3: Peki hangi noktalardan geçiyor?

Öğrenci: +2 ve +3 den geçiyor.

Ö3: Peki koordinat sisteminde +2 ye +3 noktasını ben nasıl çizerim

Öğrenci: Nasıl göstereceğim

Ö3: Kendin yazabilirsin. [Öğrenci 2,3 noktasını doğru gösteriyor kendi yazarak]. Peki bu ordan mı geçiyor?

Öğrenci: Hi hayır.

Ö3: Peki hangi noktalardan geçiyor?

Öğrenci: Sadece +2 mi ya da sadece +3 mü?

Ö3: Doğrunun x i kestiği 2 noktasını göstererek bu noktadan geçiyor bana bu noktanın koordinatını söyler misin?

Öğrenci: Hi +2 ye 0

Ö3: Peki başka hangi noktadan geçiyor?

Öğrenci: 0 a +3

Ö3: Peki bu noktalardan geçiyor iki tane aynı noktadan geçiyor peki 2 ye 3 noktasından geçiyor mu?

Öğrenci: Hayır geçmiyor

Ö3: Peki a şıklı doğru olur mu?

Öğrenci: Hayır yanlış olur.

Ö3: B maddesini okuyor ve peki bu doğru mudur?

Öğrenci: Hayır bu da yanlış.

Ö3: Peki eksenleri kestiği noktalar neledir?

Öğrenci: $(2,0)$ ve $(0,3)$

Ö3: Evet o zaman a ve b yanlış. Şimdi doğrunun denkleminde şöyle yapıyoruz eksenleri kestiği noktaları bulurken x yerine 0 yazıyoruz ve y yi buluyoruz.

X gördüğüm yere 0 yazıyorum peki y yi ne bulurum diyor.

Öğrenci: 0 buluruz.

Ö3: O halde $(0,0)$ noktasından geçiyorsa ne olur orijinden geçer peki bu grafik orijinde geçiyor mu

Öğrenci: Hayır.

Ö3: Geçmiyor yani bu doğru mu c şıklı. Verilen ifadelerin hepsi doğrudur diyor var mı doğru?

Öğrenci: Yok.

Şekil 4.57 Ö3 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Kavram Yanılgısı Giderme Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.57’de yer alan verilere göre Ö3 kodlu öğretmenin 6. soruyu kendisinin okuduğu, öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö3 kodlu öğretmenin 6.soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik öğrenciye hiçbir soru sormadığı ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir (Şekil 4.57). Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.6.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.57’de yer alan verilere göre Ö3 kodlu öğretmenin 6.soru için öğrencinin çözümünün neden yanlış/geçersiz olduğunu fark etmesine yönelik ipuçları verse ve yönlendirmeler yapsa da bunlar kavramsal düzeyden ziyade işlemsel, ezberi bilgi düzeyinde kalmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö3 kodlu öğretmenin 6.soru için yanılgıyı giderme süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik sorduğu soruların, öğrenci düşüncesine ilişkin yeterli delili kısmen sunduğu görülmektedir (Şekil 4.57). Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Şekil 4.57’de yer alan verilere göre Ö3 kodlu öğretmen 6.soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS’de yer alan strateji ve yöntemlerden öğrenci fikrini dayanak alarak geliştirme ve soru-cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamak stratejilerini kısmen kullanmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.6.3.3 Değerlendirme

Ö3 kodlu öğretmen 6.soru için değerlendirme basamağına yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler şekil 4.58’de yer almaktadır. Buna göre

öğretmenin öğrenci yanılığının devam edip etmediğine yönelik kontrolü kısmen sağladığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili durum kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Ö2: C deki verilen doğrunun nereden geçmesi lazım orijinden geçmesi lazım değil mi ?Anladın dimi hatanı?

Öğrenci: Evet.

Ö2: Tamam şimdi geçiyorum.

Şekil 4.58 Ö3 Kodlu Öğretmenin 6. Soru İçin Değerlendirme Süreci

4.2.7 Yedinci Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.21’de CYTT de yer alan 7. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB’ yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.21 Yedinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ yi Kullanım Biçimleri

Soru 7]	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS		BYY
4. (5 - 2a) = -8a + 20 denkleminin çözüm kümesini bulunuz.	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
Çözüm: 4. (5 - 2a) = -8a + 20 20 - 8a = -8a + 20 20 - 20 = -8a + 8a 0 = 0 olduğundan bu denklemin çözümü yoktur.	Ö2	KY	YSZ	KY	YSZ	KY	KY
Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünürseniz doğru çözümü yazınız.	Ö3	KY	Y	KY	KY	KY	YSZ

4.2.7.1 Ö1 Kodlu Öğretmeden Elde Edilen Bulgular

4.2.7.1.1 Yanılığın Ele Alma Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 7. Soru için yürüttüğü görüşme süreci Şekil 4.59’da yer almaktadır.

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.59’da yer alan veriler incelendiğinde Ö1 kodlu öğretmenin 7. soru için öğrenci çözümünü inceleme sürecinde, soruyu kendisinin okuduğu, öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir. İlgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesi bilgisini yetersiz düzeyde kullandığı söylenebilir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö1 kodlu öğretmenin 7. soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya

yönelik hiçbir sürece girmedeği gözlenmiştir (Şekil 4.59), bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

Soru 7)

4. $(5 - 2a) = -8a + 20$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

Çözüm:

$$4 \cdot (5 - 2a) = -8a + 20$$

$$20 - 8a = -8a + 20$$

$$20 - 20 = -8a + 8a$$

$$0 = 0 \text{ olduğundan bu denklemin çözümü yoktur.}$$

Yukarıdaki problemin çözümü sluze doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

$$20 - 8a = -8a + 20$$

$$-20 + 20 = 0$$

$$-8a + 8a = 0$$

Doğru

Öğrenci çözümü

Soru 7)

4. $(5 - 2a) = -8a + 20$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

Çözüm:

$$4 \cdot (5 - 2a) = -8a + 20$$

$$20 - 8a = -8a + 20$$

$$20 - 20 = -8a + 8a$$

$$0 = 0 \text{ olduğundan bu denklemin çözümü yoktur.}$$

Yukarıdaki problemin çözümü sluze doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

$$4(5 - 2a) = -8a + 20$$

$$20 - 8a = -8a + 20$$

$$-20 + 20 = 0$$

$$-8a + 8a = 0$$

Doğru

Öğretmen çözümü

Öğrenci: Dağıtıyoruz.

Ö1: Evet dağıtalım 4 işe 5 i çarptık?

Öğrenci: 20.

Ö1: 4 ile -2a yı çarptık.(sonra kendisi yazıyor beklemeden 8a diye)

Ö1: $20 - 8a = -8a + 20$ şimdi ne yapıyoruz?

Öğrenci: Şey şey yolluyoruz.

Ö1: Zaten bak baktığın zaman denkleme baktığın zaman bir şey dikkatini çekiyor mu?

Öğrenci: Hepsi 0 oluyor.

Ö1: Eşitliğin iki tarafındaki ifade de birbirinin aynısı demi? Hani burasıda $20 - 8a$ burası da $-8a + 20$ yerleri değişmiş ama çok bir önemi yok yerlerinin değişmesinin. İkisi de aynı ifade olduğu için bunun çözüm kümesi a yerine ne yazarsak yazalım bu denklem eşitlik sağlanır. Hatta biz buna bir şey diyorduk ne diyorduk? Özdeşlik diyorduk. Yani biz burada a yerine ne yazarsak yazalım çözüm kümemiz tüm reel sayılardır.

Şekil 4.59 Ö1 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

4.2.7.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.59'da yer alan verilere göre Ö1 kodlu öğretmenin 7. soru için öğrencinin vermiş olduğu "Bilmiyorum" yanıtını ile ilgili herhangi bir dönüt vermediği direkt çözüm sürecine geçtiği gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö1 kodlu öğretmenin 7. soru için yanılgıyı giderme süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru

sormadığı gözlenmiştir (Şekil 4.59). Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 7. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS’de yer alan strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmadığı görülmüştür (Şekil 4.59). Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.7.1.3 Değerlendirme

Ö1 kodlu öğretmen 7. soru için değerlendirme sürecine yönelik yürüttüğü görüşme süreci Şekil 4.60’daki gibidir.

Ö1: Tamam?
Öğrenci: Tamam

Şekil 4.60 Ö1 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Değerlendirme Süreci

Buna göre öğretmenin öğrenci yanılığının devam edip etmediğine yönelik kontrolü kısmen sağladığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.7.2 Ö2 Kodlu Öğretmeden Elde Edilen Bulgular

Ö2 kodlu öğretmenin yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen bulgular Şekil 4.61’deki gibidir.

4.2.7.2.1 Yanılıgyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.61’de yer alan verilere göre Ö2 kodlu öğretmenin 7.soru için öğrenci çözümünü inceleme süreci ele alındığında, ilgili öğretmenin öğrenci çözümünü inceleme aşamasında öğrenciye çözümünü açıklamasına fırsat vermekle birlikte bu süreçte yönlendirmeler yapmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö2 kodlu öğretmenin 7.soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir (Şekil 4.61), bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

Soru 7)

4. $(5 - 2a) = -8a + 20$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

Çözüm:

$$4. (5 - 2a) = -8a + 20$$

$$20 - 8a = -8a + 20$$

$$20 = 20 = -8a + 8a$$

$$0 = 0$$

0 = 0 olduğundan bu denklemin çözümü yoktur.

$20 - 8a = -8a + 20$

$G = 0$

Yukarıdaki problemin çözümü sızcı doğru mudur? Sebabi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Doğru

Öğrenci çözümü

Soru 7)

4. $(5 - 2a) = -8a + 20$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

Çözüm:

$$4. (5 - 2a) = -8a + 20$$

$$20 - 8a = -8a + 20$$

$$20 = 20 = -8a + 8a$$

$$0 = 0$$

0 = 0 olduğundan bu denklemin çözümü yoktur.

$20 - 8a = -8a + 20$

$G = 0$

~~$20 - 8a = -8a + 20$~~

~~$20 = 20$~~

~~$0 = 0$~~

$a = a$

Yukarıdaki problemin çözümü sızcı doğru mudur? Sebabi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Doğru $10 - 8a = -8a + 20$

$10 \neq 20$

Öğretmen çözümü

Ö2: Burada ne yapmışsın sen bakalım bu senin çözümün değil mi?

Öğrenci: Yandaki sayı olan yer.

Ö2: 4 ile 5 i çarptın doğru demi, sonra 8a demişsin tamam burada problem yok doğru, diğer tarafa geçelim $-8a+20$ mi?

Öğrenci: Evet.

Ö2: Şimdi ben bunu şöyle düzenliyorum. Karşılıklı 20'ler gider mi?

Öğrenci: Evet.

Ö2: $-8a=-8a$ mı. Peki her iki tarafı -8 e bölersek -8 ler gitti mi? A neye eşit oldu a ya mı?

Öğrenci: a'ya Tamam a nın a ya eşit olduğunu biliyorum zaten.

Ö2: Bekle bekle özdeşlikler konusunu anlatırken biz özdeşlik neye diyoruz.

Öğrenci: Hatırlamıyorum hocam aynı olanlara mı diyorduk.

Ö2: Özdeşlik neydi? Bilinmeyen yerine tüm gerçek sayıları koyuyorduk değil mi? A yerine 1 koyduk $-1=-1$ oldu mu? A yerine kök 2 koyduk karekök 2 karekök 2 olur mu? Bunun çözüm kümesi ne olur gerçek sayılar değil mi?

Öğrenci: Hi hi.

Ö2: Bu bir denklem değil bak şöyle olsaydı $-8a=0$ $a=0$ olacaktı ve denklem olacaktı. Tek bir çözümü olacaktı. Ama sen burada eşitliğin her iki tarafında aynı sayı varsa bunun özdeşlik olduğunu anladın değil mi? Ama şöyle olsaydı $10-8a=-8a+20$ olsaydı 8a'lar gidecek miydi? 10 eşit değildir 20 diyecektim. Bunun çözüm kümesine boştur diyecektim. Yani boş küme diyecektim. Eğer eşitliğin her iki tarafı da aynı ifadeyse biz buna özdeşlik diyorduk ve tüm reel sayılar için sağlıyor diyorduk.

Şekil 4.61 Ö2 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

4.2.7.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

-Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.61'de yer alan verilere göre Ö2 kodlu öğretmenin 7.soru için öğrencinin çözümünün neden yanlış/geçersiz olduğunu fark etmesine yönelik ipuçları verse ve yönlendirmeler yapsa da bunlar kavramsal düzeyden ziyade işlemsel, ezberi bilgi düzeyinde kalmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö2 kodlu öğretmenin 7.soru için yanılgıyı giderme süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciyi yanılgısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir (Şekil 4.61). Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin 7.soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS’de yer alan strateji ve yöntemlerden öğrenci yanılığını gidermek adına kavramı alt kavramları basitleştirmekte ve soru-cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamak stratejilerini kısmen kullanmaktadır (Şekil 4.61). Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.7.2.3 Değerlendirme

Ö2 kodlu öğretmenin 7.soru için değerlendirme basamağına yönelik yürüttüğü görüşme süreci Şekil 4.62’deki gibidir.

Ö2: Tamam?
Öğrenci: Tamam.
Ö2: Konu tekrarı yapmış olduk seninle.

Şekil 4.62 Ö2 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Değerlendirme Süreci

Şekil 4.62’e göre öğretmenin, öğrenci yanılığının devam edip etmediğine yönelik kontrolü kısmen sağladığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.7.3 Ö3 Kodlu Öğretmeden Elde Edilen Bulgular

Ö3 kodlu öğretmenin 7. soruda öğrencileriyle yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.63’deki gibidir.

4.2.7.3.1 Yanılıgyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.63’e göre Ö3 kodlu öğretmenin 7.soru için öğrenci çözümünü inceleme süreci ele alındığında, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklamasına izin vermekle birlikte yönlendirmeler yaptığı görülmektedir. Bu nedenle süreçte yapılanlar kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Soru 7)

4. $(5 - 2a) = -8a + 20$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

Çözüm:

$$4. (5 - 2a) = -8a + 20$$

$$20 - 8a = -8a + 20$$

$$20 - 20 = -8a + 8a$$

$$0 = 0$$

0 = 0 olduğundan bu denklemin çözümü yoktur.

$$20 - 8a = -8a + 20$$

$$2a - 2a = -20 - 20$$

$$0 = 0$$

$$2x + 3 = 15$$

$$x = 6$$

$$2(x + 3) = 2x + 6$$

$$8 = 8$$

$$10 = 10$$

$$12 = 12$$

Yukarıdaki problemin çözümü sıca doğru mudur? Sebabi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Doğru

Öğrenci çözümü

Öğretmen çözümü

Ö3: 7.soruda sıkıntımız varmış. 7 ye bakalım bir bak bakalım görebildiğin bir sıkıntı var mı?

Öğrenci: Bana yine doğru gibi geldi.

Ö2: Peki ben sana desem ki ben a'yı 1 buldum desem. Doğru olup olmadığını nasıl kontrol edersin 1 cevabı doğru mudur?

Öğrenci: a ya 1 değeri verip ona göre mi ilerleriz.

Ö2: a ya 1 değeri ver bir ilerle bakalım.

Öğrenci: 12=12 oluyor

Ö2: Peki benim bulduğum 1 doğru mu?

Öğrenci: Yanlış.

Ö2: 12=12 buldun aksi bir durum bulmadık ki.

Öğrenci: O zaman 1 doğru

Ö2: Doğru mu yanlış mı?

Öğrenci: Doğru mu o zaman?

Ö2: Nasıl bulduk biri biz?

Öğrenci: Attık.

Ö2: Hayatında hiç özdeşlik gördün mü?

Öğrenci: Evet

Ö2: Bana bildiğin bir özdeşlik yazdırır mısın?

Öğrenci: Habırlamıyorum

Ö2: Hiç denklem gördün mü hayatında

Öğrenci: Evet

Ö2: Bana bir denkleme yazdırır mısın?

Öğrenci: $2x+3=15$

Ö2: 3'ü karşıya geçiririz 12 olur 12'yi 2 ye böleriz 6 olur değil mi? $2(x+3)=2x+6$ yazıyor. Bu bir denklem mi değil mi?

Öğrenci: Özdeşlik

Ö2: Hı evet bu bir özdeşlik sol taraf sağ taraf eşit olunca özdeşlik oluyor.

Ö2: Yani x yerine ne yazarsak yazalım sonucu sağlar. 1 dedim $8=8$ oldu. 2 dedim $10=10$ oldu. 3 dedim $12=12$ oldu. Yani x yerine ne yazarsak yazalım eşitlik sağlanıyor ama biz buna çözüm yoktur demiyoruz. Özdeşlik için yerine yazdığımız her sayı sağlar diyoruz. 0=1 gibi doğru olmayan bir şey çıksaydı zaten özdeşlik olamazdı. Özdeşlikse eğer zaten her sayı için sağlar tamam mı?

Öğrenci: Tamam

Şekil 4.63 Ö3 Kodlu Öğretmenin 7. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö3 kodlu öğretmenin 7.soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde (Şekil 4.63), ilgili öğretmenin bu aşamada öğrencinin verilen/ verdiği bilgiyi detaylandırmasını sağlayan düşüncesine ilişkin deliller sunan sorular sorduğu gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.7.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.63’de yer alan verilere göre Ö3 kodlu öğretmenin 7.soru için öğrencinin çözümünün neden yanlış/geçersiz olduğunu fark etmesine yönelik ipuçları verse ve yönlendirmeler yapsa da bunlar kavramsal düzeyden ziyade işlemsel, ezberi bilgi düzeyinde kalmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö3 kodlu öğretmenin 7.soru için yanılgıyı giderme süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik sorduğu soruların, öğrenci düşüncesine ilişkin yeterli delili kısmen sunduğu görülmektedir (Şekil 4.63). Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Şekil 4.63’de yer alan verilere göre Ö3 kodlu öğretmen 7.soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS’de yer alan strateji ve yöntemlerden öğrenci fikrini dayanak alarak geliştirme ve soru-cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamak stratejilerini kısmen kullanmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

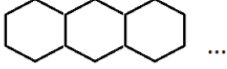
4.2.7.3.3 Değerlendirme

Ö3 kodlu öğretmen 7.soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. İlgili öğretmenin çözüm süreci sonunda “Tamam” şeklindeki ifadesi daha çok son ifade ettiği cümlenin onayı şeklindedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.8 Sekizinci Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.22’de CYTT de yer alan 8. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB’ yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.22 Sekizinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB'yi Kullanım Biçimleri

Soru 8)	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS		BYY
 <p>Kenar uzunluğu 1cm olan düzgün altıgen yukarıdaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altıgenlerden 100 tanesi yan yana yukarıdaki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur?</p> <p>Cözüm: Altıgenlerden 1 tane kullanıldığında Çevre= 6 cm olur. Altıgenlerden 2 tane kullanıldığında Çevre= 11 cm olur. Altıgenlerden 3 tane kullanıldığında Çevre= 16 cm olur. Bu bir örüntü ifade etmez. Bu örüntünün 1. Adımı 6 ve artış miktarı 5 olduğundan; Genel terimi $5n+6$ olur. $n=100$ için Çevre = $5 \cdot 100+6= 506$cm olur.</p> <p>Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.</p>	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
	Ö2	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY
	Ö3	YSZ	KY	KY	KY	KY	YSZ

4.2.8.1 Ö1 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular

4.2.8.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 8. Soru için yanılgıyı ele alma sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.64'de verilmiştir.

Ö1: Kenar uzunluğu 1 cm olan düzgün altıgen yukarıdaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Tamam. Buna göre diyor bu altıgenlerden 100 tanesi yan yana şekildeki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur? Peki bu 100 tanesini de çizecek miyiz?
 Öğrenci: Hayır.
 Ö1: Tabi ki de çizmeyeceğiz demi. Ne yapalım tek tek gidelim şimdi. Önce birinci adım yazsaydık. Sen zaten bir şeyler yapmışsın çözümde
 Öğrenci: Evet 402 olur
 Ö1: 402 mi olur bak şimdi şöyle yazalım.

Şekil 4.64 Ö1 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.64'de yer alan verilere göre ilgili öğretmenin bu aşamada soruyu kendisinin okuduğu, öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö1 kodlu öğretmenin 8. soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir (Şekil 4.64), bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.8.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 8.soru için yanılgıyı gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.65'teki gibidir.

Öğrenci Çözümü

Kenar uzunluğu 1 cm olan düzgün altgen yukarıdaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altgenlerden 100 tanesini yan yana yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur?

Çözüm:

Altgenlerden 1 tane kullanıldığında Çevre = 6 cm olur.
 Altgenlerden 2 tane kullanıldığında Çevre = 11 cm olur.
 Altgenlerden 3 tane kullanıldığında Çevre = 16 cm olur.
 Bu bir örüntü kade etmedir. Bu örüntünün 1. Adımı 6 ve artış miktarı 5 olduğundan,
 Genel terim $5n+6$ olur.
 $n=100$ için Çevre = $5 \cdot 100 + 6 = 506$ cm olur.

Öğretmen Çözümü

Kenar uzunluğu 1 cm olan düzgün altgen yukarıdaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altgenlerden 100 tanesini yan yana yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur?

Çözüm:

Altgenlerden 1 tane kullanıldığında Çevre = 6 cm olur.
 Altgenlerden 2 tane kullanıldığında Çevre = 11 cm olur.
 Altgenlerden 3 tane kullanıldığında Çevre = 16 cm olur.
 Bu bir örüntü kade etmedir. Bu örüntünün 1. Adımı 6 ve artış miktarı 5 olduğundan,
 Genel terim $5n+6$ olur.
 $n=100$ için Çevre = $5 \cdot 100 + 6 = 506$ cm olur.

Öğretmen Çözümü

Kenar uzunluğu 1 cm olan düzgün altgen yukarıdaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Tamam. Buna göre diyor bu altgenlerden 100 tanesini yan yana şekildeki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur? Peki bu 100 tanesini de çezecek miyiz?

Öğrenci: Hayır.

Ö1: Tabi ki de çizmeyeceğiz demi. Ne yapalım tek tek gidelim şimdi. Önce birinci adım yazsaydık. Sen zaten bir şeyler yapmışsın çözümde

Öğrenci: Evet 402 olur

Ö1: 402 mi olur bak şimdi şöyle yazalım. 1. Adımda çevre kaç olurdu?

Öğrenci: 6

Ö1: Aynen 6. 2. Adımda ne olurdu?

Öğrenci: 10

Ö1: Öğretmen bir daha sayıyor Evet 10. Peki 3 tane olsaydı? 3 tanesini sayalım. 14 aslında evet örüntüyü yakaladık değil mi. 1. Adım 6 sonrakiler ne oldu artık 4 er 4 er arttı mesela 4. Terim ne olacak?

Öğrenci: 18

Ö1: Aynen böyle devam edecek bize neyi soruyor bu altgenlerden 100 tanesini tamam gerçi 100 tane çubuk kullanılmıştır demiyor. O zaman ne yapacağız bir genel terim oluşturuyorduk. bak burada bir genel terim oluşturmuş. Kaçar kaçar artan bir örüntü bu?

Öğrenci: 4'er 4'er

Ö1: Evet 4n diyorduk n ne idi burada

Öğrenci: artış miktarı mı?

Ö1: Hayır adım sayısı diyorduk. n yerine 1 yazacağız ama sonucumuz ne çıkacak? Birinci adımda çevremiz kaç bizim 6 ama n yerine 1 yazınca sonucumuz ne çıkıyor?

Öğrenci: 4

Ö1: Ama sonucumuz kaç çıkmalıydı 6 o zaman ne yaparsın 4 e

Öğrenci: +2 ekleriz

Ö1: Aynen öyle yani bizim genel terimimiz aslında $4n+2$ imiş. Bize kaçınıcı adımı sorarsa ona göre yapacağız ne yapıyoruz yani 100.yü sorduğu için 100 için n yerine 100 yazarsak 402 olur

Şekil 4.65 Ö1 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.65'te Ö1 kodlu öğretmenin 8. soru için öğrenciye "402 mi olur bak şimdi şöyle yazalım" şeklinde dönüt vermekte, öğrenciye çözümün niçin yeterli olmadığı hakkında gerekçe sunmamaktadır. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö1 kodlu öğretmen 8. soru için yanlıgıy ı giderme süreci (Şekil 4.65) incelendiğinde, ilgili öğretmen bu aşamada öğrenciye yanlıgısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö1 kodlu öğretmen 8. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS’de yer alan strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmadığı görülmüştür (Şekil 4.65). Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.8.1.3 Değerlendirme

Ö1 kodlu öğretmen 8. soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.8.2 Ö2 Kodlu Öğretmen Elde Edilen Bulgular

Ö2 kodlu öğretmen 8.soru için yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler şekil 4.66’daki gibidir.

4.2.8.2.1 Yanlıgıy ı Ele Alma Süreci

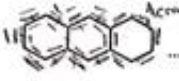
- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.66’da yer alan verilere göre Ö2 kodlu öğretmen 8. soruyu kendisinin okuduğu, öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö2 kodlu öğretmen 8. soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde (Şekil 4.66), ilgili öğretmen bu aşamada öğrenciye hiçbir soru sormadığı ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

Soru 8)



Kenar uzunluğu 1cm olan düzgün altıgen yandaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altıgenlerden 100 tanesini yan yana yandaki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur?

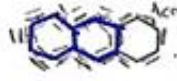
Çözüm:
 Altıgenlerden 1 tane kullanıldığında Çevre = 6 cm olur.
 Altıgenlerden 2 tane kullanıldığında Çevre = 10 cm olur.
 Altıgenlerden 3 tane kullanıldığında Çevre = 14 cm olur.
 Bu bir örüntü ifade etmez. Bu örüntünün 1. Adımı 6 ve artış miktarı 5 olduğundan;
 Genel terim $5n+6$ olur.
 $n=100$ için Çevre = $5 \cdot 100 + 6 = 506$ cm olur.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Çözümün grafiğini bostan hatalı benç 2 tanesini kullandığı için çevre = 11 değil 10 olur 2 tanesini t. = 16 değil 11 olur

Öğrenci Çözümü

Soru 8)



Kenar uzunluğu 1cm olan düzgün altıgen yandaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altıgenlerden 100 tanesini yan yana yandaki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur?

Çözüm:
 $4n + 2$
 Altıgenlerden 1 tane kullanıldığında Çevre = 6 cm olur.
 Altıgenlerden 2 tane kullanıldığında Çevre = 10 cm olur.
 Altıgenlerden 3 tane kullanıldığında Çevre = 14 cm olur.
 Bu bir örüntü ifade etmez. Bu örüntünün 1. Adımı 6 ve artış miktarı 5 olduğundan;
 Genel terim $5n+6$ olur.
 $n=100$ için Çevre = $5 \cdot 100 + 6 = 506$ cm olur.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Çözümün grafiğini bostan hatalı benç 2 tanesini kullandığı için çevre = 11 değil 10 olur 2 tanesini t. = 16 değil 11 olur

Öğretmen Çözümü

Ö2: Ne diyor soruda kenar uzunlukları 1cm olan düzgün altıgen yandaki gibi bir kenar uzunluğu ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altıgenlerden 100 tanesini yan yana yandaki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur? Evet burada 1 tane altıgen olduğundan ne oluyor çevresi?
Öğrenci: 6
Ö2: Altıgenlerden 2 tane kullanılırsa çevresi ne olur?
Öğrenci: 10
Ö2: Evet peki bizden kaçınıcı adımı istiyor 100. Adım bunun için genel terim oluşturmamız gerekiyor. Peki genel terimi nasıl yazabiliriz bu örüntüde?
Öğrenci: Bilmem $6n+5$ olabilir mi?
Ö2: Hayır genel terimi yazarken artış miktarı ile n i çarpıp ilk terimden bir önceki terimi ekliyoruz o halde $4n+2$ olur bizden 100. Adımı istediği için $4 \cdot 100 + 2 = 402$ olur

Şekil 4.66 Ö2 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

4.2.8.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.66'da yer alan verilere göre Ö2 kodlu öğretmenin 8. soru için öğrenciye çözümünün doğruluğu ile ilgili herhangi bir bilgi vermediği görülmektedir. Bu nedenle öğretmenin, öğrenci çözümünün geçerli olup olmadığı hakkında yanlış/eksik bilgi verdiği söylenebilir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö2 kodlu öğretmenin 8. soru için yanılgıyı giderme süreci incelendiğinde (Şekil 4.66), bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin 8. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS’de yer alan strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmadığı görülmüştür (Şekil 4.66). Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.8.2.3 Değerlendirme

Ö2 kodlu öğretmenin 8.soruda değerlendirme basamağına yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.67’deki gibidir.

Ö2: Anladık mı çözümü?
Öğrenci: Evet

Şekil 4.67 Ö2 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Değerlendirme Süreci

Şekil 4.67 incelendiğinde öğretmenin, öğrenci yanılığının devam edip etmediğine yönelik kontrolü kısmen sağladığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.8.3 Ö3 Kodlu Öğretmeden Elde Edilen Bulgular

Ö3 kodlu öğretmenin yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler şekil 4.68’deki gibidir.

4.2.8.3.1 Yanılıgyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

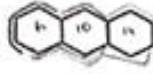
Şekil 4.68 incelendiğinde Ö3 kodlu öğretmenin 8. soruyu kendisinin okuduğu, öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Şekil 4.68’e göre Ö3 kodlu öğretmenin 8. soru için yanılıgyı giderme süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik sorduğu soruların, öğrenci düşüncesine ilişkin yeterli delili kısmen sunduğu görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Soru 8)

100 tane

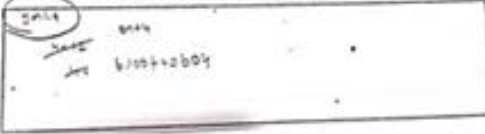


Kenar uzunluğu 1 cm olan düzgün altgen yukarıdaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altgenlerden 100 tane yan yana yandaki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur?

Çözüm:

Altgenlerden 1 tane kullandığımda Çevre= 6 cm olur. ✓
Altgenlerden 2 tane kullandığımda Çevre= 11 cm olur. ✗
Altgenlerden 3 tane kullandığımda Çevre= 16 cm olur. ✗
Bu bir örüntü ifade etmezdir. Bu örüntünün 1. Adımı 6 ve artış miktarı 5 olduğundan,
Genel terimi $5n+6$ olur,
 $n=100$ için Çevre = $5 \cdot 100+6=506$ cm olur.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.



Öğrenci Çözümü



Öğretmen Çözümü

Ö3: Şimdi bir bakalım tekrar hatırlamak anlamında soruya bir bakalım neden yanlış yapmışsın. Neden yanlış düşünmüştün bir anlamaya çalışalım. Kenar uzunluğu 1 cm olan düzgün altgen yukarıdaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altgenlerden 100 tanesi yan yana şekildeki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur? Şimdi aslında olayları biliyorsun. Aslında olaya hakimsin altgenlerin içerisine yazmışsın hepsi doğru ve buna bağlı örüntünün kuralını da doğru yazmışsın. Yazmışsın her şeyin doğru örüntünün kuralını da doğru yazmışsın. Şimdi Çözüm aşamasında altgenlerden 1 tane kullandığında çevre 6 cm olur evet n yerine bir yazarsan doğru. Doğru demişsin altgenlerden 2 tane kullandığında çevre 11 cm olur yanlış evet bu da doğru. Sonrasında altgenlerden 3 tane kullandığında çevre 16 cm'dir. N gördüğüm yere 3 yazalım ne olur 14 olur evet oda yanlış onu da doğru yapmışsın

Öğrenci: Ben değerlerine bakmamışım galiba

Ö3: Evet öyle bir problemin var sonlandırma konusunda bir sıkıntı yaşıyorsun. Örüntünün genel terimi $5n+6$ 'dır diyor doğru mu sence?

Öğrenci: Yok hayır çözmüştüm soruyu yazmıştım denkleme de zaten ama oralara bakmamışım sanırım

Ö3'te tamam bakmamışsın onları hallediyoruz zaten yukarıda ki problemin çözümü doğru mudur yanlış evet diyor yanlış demişsin zaten.

Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yapmaz diyor. 100 tane yan yana gelince çevresini nasıl buluruz?

Öğrenci: $4n+2$ çarpı 100 ya da n ye 100 verimiz

Ö3: n ye 100 verimiz oğlum $4n+2$ çarpı 100 olmaz. N yerine 1 yazarsak 1 tane altgen olduğundaki çevreyi n yerine 2 yazarsak 2 tane altgen olduğundaki çevreyi 3 yazdığında da 3 tane altgen olduğundaki çevreyi buluyorsun yani n yerine 100 yazacağız peki n yerine 100 yazarsak bu işlemin sonucu ne olur?

Öğrenci: 402

Ö3: 402 olur evet doğru yapmışsın 402 kısmına bağlayamamışsın. $6n+4$ demişsin nereden geldiye

Öğrenci: Valli bilmiyorum

Ö3: Neyse yani gidişatın gayet güzel ama oradaki son kısmı bağlamada hatan var. Sorunun devamını okumamışsın kendince bir $6n+4$ ile bağlamışsın o hataya götürmüş seni onun dışında yaptıkların doğru tamam mı?

Öğrenci: Tamam

Şekil 4.68 Ö3 Kodlu Öğretmenin 8. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

4.2.8.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.68'e göre Ö3 kodlu öğretmenin 8. soru için öğrencinin çözümünün neden yanlış/geçersiz olduğunu fark etmesine yönelik ipuçları verse ve yönlendirmeler yapsa da bunlar kavramsal düzeyden ziyade işlemsel, ezberi bilgi düzeyinde kalmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö3 kodlu öğretmenin 8. soru için yanılığını giderme süreci (Şekil 4.68) incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye yanılığını fark ettirmeye yönelik sorduğu soruların, öğrenci düşüncesine ilişkin yeterli delili kısmen sunduğu görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Şekil 4.68'e göre Ö3 kodlu öğretmenin 8.soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerden öğrenci fikrini dayanak alarak geliştirme ve soru-cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamak stratejilerini kısmen kullanmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.8.3.3 Değerlendirme

Ö3 kodlu öğretmen 8. soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. İlgili öğretmenin çözüm süreci sonunda "Tamam mı" şeklindeki ifadesi daha çok son ifade ettiği cümlenin onayı şeklindedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.9 Dokuzuncu Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.23'de CYTT de yer alan 9. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB' yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.23 Dokuzuncu Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB' yi Kullanım Biçimleri

Soru 9) $\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1}$ eşitliğine göre x'in değerini hesaplayınız Cözüm: Yukarıdaki eşitlikte x+1 yerine 3x'in 2 katı olan 6x yazılmıyorsa, bu eşitlik hiçbir zaman sağlanmaz, dolayısıyla çözüm kümesi boş kümedir. Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.	Öğrt	YEA ÖÇİ	SS	YFE	YG SS	BYY	D KS
	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
Ö2	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY	YSZ	YSZ
Ö3	KY	Y	KY	KY	Y	KY	KY

4.2.9.1 Ö1 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular

Ö1 kodlu öğretmenin yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.69'da verilmiştir.

Soru 9)
 $\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1}$ eşitliğine göre x 'in değeri nedir?

Öğrenci Çözümü

Çözüm:

2 katlar
 $\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1}$
2 kat olmalıdır

Yukarıdaki eşitliğe $x+1$ çarptık. $3x \cdot (x+1)$ katı oldu. $3x \cdot x = 3x^2$ katı oldu. $3x \cdot 1 = 3x$ katı oldu. $2x \cdot (x+1)$ katı oldu. $2x \cdot x = 2x^2$ katı oldu. $2x \cdot 1 = 2x$ katı oldu. $3x^2 = 2x^2 + 3x$ oldu. $3x^2 - 2x^2 = 3x$ oldu. $x^2 = 3x$ oldu. $x^2 : x = 3x : x$ oldu. $x = 3$ oldu.

Yukarıdaki problemin çözümü önce doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Değer:

Soru 9)
 $\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1}$ eşitliğine göre x 'in değeri nedir?

Öğretmen Çözümü

Çözüm:

2 katlar
 $\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1}$
2 kat olmalıdır

Yukarıdaki eşitliğe $x+1$ çarptık. $3x \cdot (x+1)$ katı oldu. $3x \cdot x = 3x^2$ katı oldu. $3x \cdot 1 = 3x$ katı oldu. $2x \cdot (x+1)$ katı oldu. $2x \cdot x = 2x^2$ katı oldu. $2x \cdot 1 = 2x$ katı oldu. $3x^2 = 2x^2 + 3x$ oldu. $3x^2 - 2x^2 = 3x$ oldu. $x^2 = 3x$ oldu. $x^2 : x = 3x : x$ oldu. $x = 3$ oldu.

Yukarıdaki problemin çözümü önce doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Öğrenci: Aşağıları eşitlemek geliyor.
Ö1: Aşağıları eşitlemek geliyor. Peki nasıl eşitleyebiliriz? Evet yapılabilir ama burada içler dışlar yapılabilir mi?
Öğrenci: Evet evet içler dışlar yapılabilir.
Ö1: İçler dışlar yapmaya uygun hangisini yapalım ikisi de olabilir.
Öğrenci: İçler dışlar yapalım.
Ö1: Tamam yapalım olur. $3x$ ile $2x$ i çarparsak $6x^2$ eşittir x ile x i çarparsam?
Öğrenci: $x^2 + x$
Ö1: Aynen öyle $6x^2 = x^2 + x$
Ö1: x^2 'li ifadeleri bir yerde toplayalım. Ne oluyor?
Öğrenci: $5x^2$
Ö1: evet $5x^2 = x$ oldu şimdi ne yapabiliriz?
Öğrenci: x eşitmiş $5x^2$ ye
Ö1: Evet eşit ama x in ne olduğunu bulamadık henüz. Her iki tarafı da bir x e bölelim. Ne olur?
Öğrenci: $5x$ oluyor diğer tarafta 1 .
Ö1: Çok güzel. $5x=1$ şimdi artık istediğimiz duruma getirdik. Burada ne yapıyorduk x in kat sayısına bölüyorduk ne olur her iki tarafı da 5 'e bölersek? Bunlar zaten birbirini götürüyor ne oluyor?
Öğrenci: $1/5$ olur.
Ö1: Biri bu çözüm biri de senin dediğin bir de ne yapıyorduk denk kesirlerde ne yapıyorduk? x ne olmuş $2x$ olmuş yani? 2 katına mı çıkmış o zaman (paydayı göstererek) $3x$ i de 2 katına çıkarırsam ne olur?
Öğrenci: $6x$
Ö1: Yani $x+1$ neye eşit olmalı?
Öğrenci: $6x$ 'e
Ö1: Denklem daha kolay oldu. Küçük olan x i karşıya göndereyim $-x$ olarak geçsin burası kaç x oldu
Öğrenci: $5x$
Ö1: $5x$ burasında zaten 1 var. Yine her iki tarafı da neye bölüyoruz 5 'e bölüyoruz ne oldu $x/5$ oldu. Görebilirden bu daha kolay çözüm değil mi?
Öğrenci: Evet

Şekil 4.69 Ö1 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

4.2.9.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Ö1 kodlu öğretmenin 9. soru için öğrenci çözümünü inceleme süreci ele alındığında, ilgili öğretmenin bu aşamada soruyu kendisinin okuduğu, öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir (Şekil 4.69). Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö1 kodlu öğretmenin 9.soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir (Şekil 4.69), bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.9.1.2 Yanılığıyı Giderme Süreci

- Yanılığıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.69 incelendiğinde Ö1 kodlu öğretmenin 9. soru için öğrenciye çözümünün yanlış olup olmadığı ile ilgili herhangi bir dönüt vermediği görülmüştür. Bun nedenle ilgili süreci yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö1 kodlu öğretmenin 9. soru için yanılığıyı giderme süreci Şekil 4.69'a göre incelendiğinde, bu aşamada öğrenciye yanılığısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 9. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerden soru-cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlama stratejilerini kısmen kullanmaktadır (Şekil 4.69). Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.9.1.3 Değerlendirme

Ö1 kodlu öğretmen 8.soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.9.2 Ö2 Kodlu Öğretmeden Elde Edilen Bulgular

4.2.9.2.1. Yanılığıyı Ele Alma Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin 9.soru için yanılığıyı ele almaya yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.70'deki gibidir.

Ö2: 9 u yanlış yapmışsın.
Öğrenci: Direkt çözüm doğru demişim.
Ö2: Çözüm doğru mu?
Öğrenci: Değilmiş demek ki. Bakım.
Ö2: Şimdi ben bunu iki farklı çözebilirim değil mi?
Öğrenci: Evet.

Şekil 4.70 Ö2 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Yanılığıyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.70'e göre Ö2 kodlu öğretmenin 9. soru için öğrenciye çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö2 kodlu öğretmenin 9. soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde (şekil 4.70), ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye hiçbir soru sormadığı ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.9.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin 9.soru için yanılgıyı ele almaya yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.71'deki gibidir.

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.71'de yer alan verilere göre Ö2 kodlu öğretmenin 9. soru için öğrenciye sadece çözümünün yanlış olduğunu söylediği, bu durumun gerekçesini izah etmediği görülmektedir. Bu nedenle öğretmenin, öğrenci çözümünün geçerli olup olmadığı hakkında yanlış/eksik bilgi verdiği söylenebilir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö2 kodlu öğretmenin 9.soru için yanılgıyı giderme süreci (Şekil 4.71) incelendiğinde, bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin 9. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerden kavramsal anlamayı sağlamak adına farklı gösterim yararlanmakta ve soru/cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamaya çalışmaktadır (Şekil 4.71). Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

$\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1}$ eşitlikler için x'in değeri nedir sorulmaktadır.

Çözüm:

2 katılır

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

2 katılmaktadır

Yukarıdaki eşitlikte x+1 yerine 3x'in 2 katı olan 6x yazılmaktadır. Böylelikle hiçbir zaman sağlanmaz, dolayısıyla çözümlenemez bir kümedir.

Yukarıdaki problemin çözümü size doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünürseniz başka çözümleri yazınız.

Çözüm $\frac{1}{5}$

Öğrenci Çözümü

Soru 9

$\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1}$ eşitlikler için x'in değeri nedir sorulmaktadır.

Çözüm:

2 katılır

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

2 katılmaktadır

Yukarıdaki eşitlikte x+1 yerine 3x'in 2 katı olan 6x yazılmaktadır. Bu eşitlik hiçbir zaman sağlanmaz, dolayısıyla çözümlenemez bir kümedir.

Yukarıdaki problemin çözümü size doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünürseniz başka çözümleri yazınız.

Çözüm $\frac{1}{5}$

Öğretmen Çözümü

ÖZ: İçler dışlar yapıyorum mı?
 Öğrenci: Hi hi.
 ÖZ: Evet şöyle yapıyorum x ile kimi çarpacağım.
 Öğrenci: x+1 i
 ÖZ: 2x ile kimi çarpacağım 3x i mi? Peki $x(x+1)=2x \cdot 3x$
 (Öğretmen çarpımları yazıyor arkadan öğrenci kısık ses tonuyla tekrarlıyor.) $x^2 + x = 6x^2$ şimdi x^2 'yi karşı tarafa geçirelim.
 ÖZ: x eşittir olur nasıl geçer?
 Öğrenci: Eksi olarak geçer $5x^2$ olur
 ÖZ: Evet $x = 5x^2$ mi olur?
 Öğrenci: Hi hi
 ÖZ: Şimdi x'ler sadeleşir mi?
 Öğrenci: Evet
 ÖZ: x'e böldüm ne kalıyor? 1, burayı x'e böldüm ne kaldı 5x mi? Şimdi $1=5x$ mi oldu?
 (Öğrenci kısık ses tonuyla arkadan tekrarlıyor.) $1=5x$ her tarafı 5'e böldüğümde $x = \frac{1}{5}$ olur. Şimdi bak burada ne yapmış burada farklı bir yöntemle yapmış. X den 2x e ne olmuş 2 katına mı çıkmış peki 3x den ne olması gerekiyor
 Öğrenci: Nasıl yani
 ÖZ: Bak şimdi burada
 Öğrenci: Hi hi tamam 6x oluyor
 ÖZ: O halde $6x = x+1$ olmalıydı değil mi?
 Öğrenci: Hi hi
 ÖZ: $5x=1$ oldu buradan $x = \frac{1}{5}$ oldu. Peki paydada x varsa ben size ne demiştim x yerine değerini yazarsak paydalar sıfır olur mu?
 Öğrenci: Yok olmaz
 ÖZ: O halde bunun çözümünü ne $1/5$. Eğer payda sıfır yapsaydı çözüm kümesi yoktur diyorduk değil mi?
 Ç: Hi hi

Şekil 4.71 Ö2 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci

4.2.9.2.3 Değerlendirme

Ö2 kodlu öğretmen 9. soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.9.3 Ö3 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular

4.2.9.3.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Ö3 kodlu öğretmenin 9. soru için öğrenci çözümünü incelemeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.72'de verilmektedir.

Ö3: Bak bakalım 9'a

(Bir süre sessizlik oluyor.)

Öğrenci: Him yanlış.

Ö3: Neden?

Öğrenci: 2x, bir olursa eşitlik bir dakika Imm şey.

Ö3: Peki 2 katı diye bir cümle kurmuş evet iki katı olmalı belki ama biz nasıl çözüyoruz yani sana böyle bir eşitlik verildi senden bu x bulmanı istedi biz bu eşitliği nasıl çözeriz?

Şekil 4.72 Ö3 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Öğrenci Çözümünü İnceleme Süreci
Şekil 4.72 incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklamasına izin verdiği ayrıca süreçte yönlendirmeler yaptığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö3 kodlu öğretmenin 9.soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik yürüttüğü görüşme süreci Şekil 4.73'de yer almaktadır. Buna göre Ö3 kodlu öğretmenin öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrencinin verilen/ verdiği bilgiyi detaylandırmasını sağlayan düşüncesine ilişkin deliller sunan sorular sorduğu gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.9.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.73'de yer alan verilere göre Ö3 kodlu öğretmen 9. soru için öğrenciye; çözümün neden yanlış/geçersiz olduğunu fark etmesine yönelik ipuçları vermekte, öğrencinin yanılgısının/hatasının kaynağını görmesini sağlamaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

Soru 9)

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

2 katır

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

2 katır

Yakarıdaki eşitliğin her iki tarafını 3'le çarpalım. Bu eşitlik her iki tarafın sağlanması için yeterli olacaktır. Çözümün yanlış olduğunu düşünebilirsiniz. Doğru çözümü bulun.

Öğrenci Çözümü

Soru 9)

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

2 katır

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

2 katır

Yakarıdaki eşitliğin her iki tarafını 3'le çarpalım. Bu eşitlik her iki tarafın sağlanması için yeterli olacaktır. Çözümün yanlış olduğunu düşünebilirsiniz. Doğru çözümü bulun.

Öğretmen Çözümü

Öğrenci: İçler dışlar çarpımı yaparız.
 Ö3: İçler dışlar çarpımı yapacağız ama içler dışlar çarpımı yaparken (ilk eşitliği gösteriyor ve pay ile paydadaki x'leri göstererek) bu x'ler birbirini götürür mü?
 Öğrenci: Hayır
 Ö3: Götürmez mi? Ve bir daha yazarak sadeleştiririz mi diye soruyor?
 Öğrenci: Hım evet götürür.
 Ö3: Evet götürür peki götürmeden çözemeyiz mi?
 Öğrenci: Çözebiliriz.
 Ö3: Nasıl çözeceğiz bir çöz bakalım hadi bana
 Öğrenci: Tamam $6x = x + 1$ hım olmuyor tamam
 Ö3: Olmuyor değil mi $x/3$ ifadeyi nasıl çözeceğiz biz? $x/3x$ ifadesini yukarıda da x var aşağıda da 3 çarpı x var sadeleştiririz her iki tarafta da x var ne olur $1/3 = x/2x+1$
 Öğrenci: $x/2x+1$ i de sadeleştirirsek $1/3$ değil mi?
 Ö3: İşte onu sadeleştiririz miyiz? Onu normal bir sayı düşün. Tamam mı bak şöyle düşün $5/5+3$ 5'leri göstererek bunları sadeleştiririz miyiz?
 Öğrenci: Evet
 Ö3: Sadeleştirir o zaman $1/3$ olur öyle mi?
 Öğrenci: Evet öyle olmaz mı?
 Ö3: Bu ifadeyi sadeleştirmeden söyle bana ne olur?
 Öğrenci: $5/8$ olur
 Ö3: Peki $5/8$ ile $1/3$ birbirinin aynı mı?
 Öğrenci: Hayır değil.
 Ö3: Toplama işlemi varken bak şimdi sen hiç şöyle sadeleştirme gördün mü $2/2+5$ de 2'leri sadeleştiriyor birbirini götürür.
 Öğrenci: Hım yok.
 Ö3: Toplama işlemi varken sadeleştirilmez ama çarpma varken sadeleştirilebilir. Yani arada çıkarma ya da toplama varken sadeleştirme yapılmaz sonucu bulup öyle sadeleştiririz. Toplanan terimler arasında böyle sadeleştirme olmaz tamam mı?
 Öğrenci: Tamam.
 Ö3: Şimdi dinliyorum $1/3 = 2x/x+1$ şimdi bunu nasıl çözersin?
 Öğrenci: İçler dışlar çarpımı yaparım
 Ö3: O halde yapalım.
 Öğrenci: $6x = x + 1$ buradan $5x = 1$ oldu $x = 1/5$ oldu

Şekil 4.73 Ö3 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Kavram Yanılgısını Ele Alma ve Giderme Süreci

- Soru sorma

Ö3 kodlu öğretmenin 9. soru için yanılgıyı giderme süreci (Şekil 4.73) incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik sorduğu soruların, öğrenci düşüncesine ilişkin yeterli delili kısmen sunduğu görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Şekil 4.73'de yer alan verilere göre Ö3 kodlu öğretmenin 9. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerden süreçte öğrenciyi düşünmeye sevk etmekte, öğrenci fikirlerini dayanak olarak geliştirmektedir.

Kavramsal anlamayı sağlamak adına farklı gösterim ve modellerden yararlanmaktadır. Öğrenci yanılığını gidermek adına karamı alt kavramlara ayırmakta/basitleştirmektedir. Tartışma ortamı yaratarak soru/cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamaya çalışmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.9.3.3 Değerlendirme

Ö3 kodlu öğretmenin 9. soru için değerlendirme basamağına yönelik yürüttüğü görüşme süreci Şekil 4.74’de verilmektedir.

Ö3: Çözülebilir miymiş?
 Öğrenci: Hı hı
 Ö2: Çözülebiliyormuş. Ama bize ne demiş yukarıdaki eşitlikte $x+1$ yerine $3x$ in 2 katı olan $6x$ yazılmıyız. Bu eşitlik hiçbir zaman sağlanmaz dolayısıyla çözüm kümesi boş kümedir. Biz kat olarak bakmıyoruz verilen bir eşitlik var orada x i bulmaya çalışıyoruz böyle bir şey doğru değil biz x i bulmaya çalışıyoruz verilen bir eşitliğe göre o yüzden burada x leri sadeleştirip devamında çünkü 2 katıdır 3 katıdır falan değil verilen ifade de çarpımla eşitliği çözmeye çalışıyoruz ki devamını da getirdin. Sen burada sadeleştirmeyi de anladın değil mi?
 Öğrenci: Evet

Şekil 4.74 Ö3 Kodlu Öğretmenin 9. Soru İçin Değerlendirme Süreci

Şekil 4.74’e göre öğretmenin, öğrenci yanılığının devam edip etmediğine yönelik kontrolü kısmen sağladığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.10 Onuncu Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.24’te CYTT de yer alan 10. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB’ yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.24 Onuncu Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB’ Yi Kullanım Biçimleri

Soru 10: $(3b + 9) : 2 = 36$ ifadesindeki b 'nin değerini hesaplayınız	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS	BYY	KS
Çözüm: $(3b + 9) : 2 = 48$ $12b = 48 : 2$ $12b = 24$ $b = 2$ olur.	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY
	Ö2	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
	Ö3	KY	KY	KY	KY	KY	KY

4.2.11 On Birinci Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.25’te CYTT de yer alan 11. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB’ yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.25 On Birinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB'yi Kullanım Biçimleri

Soru 11) Evren'in kitabının fiyatının 2 katının 3 lira eksikliği, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Bu kitabı alabilmek için Evren'in en az kaç lirası olmalıdır?	Öğrt	YEA	SS	YFE	YG	SS	BYY	D
	ÖÇİ	SS	YFE	SS	BYY	KS		
Çözüm: $2x-3 < x+5$ $x < 8$ Evren'in en az 7 lirası olmalıdır.	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.	Ö2	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY
	Ö3	KY	YSZ	KY	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ

4.2.11.1 Ö1 Kodlu Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular

4.2.11.1.1 Yanılgıyı Ele Alma Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 11.soru için yanılgıyı ele almaya yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.75'te yer almaktadır.

Ö1: Şimdi ne diyor burada Evren' in kitabının fiyatının 2 katının 3 lira eksikliği zaten yazmışsın $2x-3$, kitabın fiyatından kitabın fiyatı ne?
Öğrenci: X

Şekil 4.75 Ö1 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Yanılgıyı Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.75 incelendiğinde, Ö1 kodlu öğretmenin bu aşamada soruyu kendisinin okuduğu, öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Ö1 kodlu öğretmenin 11. soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde (Şekil 4.75), ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmediği gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.11.1.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 11.soru için yanılgıyı gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.76'da yer almaktadır.

Soru 11)

Evren'in Kitabının fiyatının 2 katının 3 lira altında, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Buraya, Kitabın fiyatı için Evren'in en az kaç lira ödemelidir?

Çözüm:

$$2x-3 < x+5$$

$$x < 8$$

Evren'in en az 7 lira ödemelidir.

Yukarıdaki problemin çözümüne önce doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünürseniz doğru çözümü yazınız.

Öğrenci Çözümü

Soru 11)

Evren'in Kitabının fiyatının 2 katının 3 lira altında, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Buraya, Kitabın fiyatı için Evren'in en az kaç lira ödemelidir?

Çözüm:

$$2x-3 < x+5$$

$$x < 8$$

Evren'in en az 7 lira ödemelidir.

Yukarıdaki problemin çözümüne önce doğru mudur? Sebep ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünürseniz doğru çözümü yazınız.

Öğretmen Çözümü

Ö1: X, en az 5 lira fazladır x+5 buraya ne koyacağız şimdi?

Öğrenci: Fazladır dediği için büyüktür işareti.

Ö1: Fazladır dediği için büyüktür işareti koyacağız. Peki buraya eşittir de koyacağız mı? Buraya sadece büyüktür mü koyacağız yoksa eşittir de koyacağız mı?

Öğrenci: Sadece büyüktür.

Ö1: Peki şöyle sorsam sana en az 10 lira paran var o zaman sen ne kadar paran olmuş olabilir. 10 lira paran olmuş olabilir mi?

Öğrenci: Evet

Ö1: Daha fazla paran olmuş olabilir mi?

Öğrenci: Olabilir.

Ö1: Ama sonuç olarak 10 lira paran olmuş olabilir demi. O yüzden buraya büyük eşittir koyuyoruz. Nasıl çözecektik bunu denklem gibi sen biliyorsun aslında bunu hemen anlat bakım bana.

Öğrenci: X, 2x in yanına gidecek.

Ö1: Küçük olan büyük olanın yanına geçecek. Şuraya büyük eşittir mi koyalım peki x karşıya nasıl geçiyor.

Öğrenci: Eksi olarak.

Ö1: O zaman sayılar eşitsizliğin sağ tarafında topluyoruz burada beşimiz var bir de burada neyimiz varmış eksisi üçümüzü, eksisi üçü karşıya +3 olarak gönderdim. 2x-x ne yaptı?

Öğrenci: X

Ö1: 5+3 ne yaptı.

Öğrenci: 8

Ö1: 8 yaptı x büyük eşittir 8. Biz x e ne demiştik.

Öğrenci: Kitaba.

Ö1: Kitaba demiştik zaten bize ne diyor bu kitabı alabilmesi için evrenin en az kaç lirası olması lazım buradan x büyük eşit 8 e x buradan en olabilir. 8 olabilir ve 8 den büyük sayılar olabilir. O yüzden en az dediği için Evren'in en az 8 tli si olması gerekir.

Şekil 4.76 Ö1 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Kavram Yanılgısını Giderme Süreci - Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.76'da yer alan verilere göre Ö1 kodlu öğretmenin 11. soru için öğrenciye çözümünün yanlış olup olmadığı ile ilgili herhangi bir dönüt vermediği görülmüştür. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö1 kodlu öğretmenin 11. soru için yanılgıyı giderme süreci (Şekil 4.76) incelendiğinde, bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö1 kodlu öğretmenin 11. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS’de yer alan strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmadığı görülmüştür (Şekil 4.76). Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.11.1.3 Değerlendirme

Ö1 kodlu öğretmen 11. soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.11.2 Ö2 Kodlu Öğretmen Elde Edilen Bulgular

Ö2 kodlu öğretmenin yanılığını ele alma ve gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme sürecinde yönelik elde edilen veriler Şekil 4.77’de verilmektedir.

Soru 11)	Soru 11)
Evren’in kitabının fiyatının 2 katının 3 lira eksiği, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Bu kitabı alabilmek için Evren’in en az kaç lirası olmalıdır?	Evren’in kitabının fiyatının 2 katının 3 lira eksiği, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Bu kitabı alabilmek için Evren’in en az kaç lirası olmalıdır?
Çözüm: $2x-3 < x+5$ $x < 8$ Evren’in en az 7 lirası olmalıdır.	Çözüm: $2x-3 \leq x+5$ $2x-3 < x+5$ $x < 8$ Evren’in en az 7 lirası olmalıdır.
Yukarıdaki problemin çözümü size doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğuna düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.	Yukarıdaki problemin çözümü size doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğuna düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.
<p>Doğru</p>	<p>Doğru</p>
Öğrenci Çözümü	Öğretmen Çözümü

Öğretmen: Evren’in kitabının fiyatının 2 katının 3 lira eksiği, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Bu kitabı alabilmek için Evren’in en az kaç lirası olmalıdır? Burada ne yapacağız sen doğru demişsin çözüme çözümlü yapıp bakalım. Burada 2 katının 3 eksiğini nasıl yazarsın?

Öğrenci: $2x-3$

Ö2: Aynı bilinmeyeni kullanarak 5 fazlası ifadesini nasıl yazarsın?

Öğrenci: $x+5$

Ö2: Peki en az dediği için ne yapmamız gerekiyor?

Öğrenci: Küçüktür yapmamız gerekiyor bende o şekilde yaptın zaten.

Ö2: Hayır küçüktür olmayacak en az dediğinde hemen küçüktür olmaz. Şöyle düşün en az 5tl para ver desem bana ne para verebilirsin? 5,6,7 gibi değil mi o yüzden benim sorduğum soruda 5 de dahil oluyor. Bu soruda da aynı şekilde aradaki sembol küçüktür değil küçük eşittir olacak. Eşitsizliği çözelim -3 giderse ne olur +3 olur peki x i buraya alırsak ne olur -x değil mi?

Öğrenci: Evet

Ö2: O zaman x küçük ve eşittir 8 olursa en az 8 tl olması gerekiyor.

Şekil 4.77 Ö2 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Kavram Yanılığını Ele Alma ve Giderme Süreci

4.2.11.2.1 Yanılığını Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.77’e göre Ö2 kodlu öğretmenin 11. soru için öğrenci çözümünü inceleme süreci ele alındığında, ilgili öğretmenin bu aşamada soruyu kendisinin

okuduğu, öğrenciye çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermediği görölmektedir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Şekil 4.77'e göre Ö2 kodlu öğretmen 11.soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye hiçbir soru sormadığı ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik hiçbir sürece girmedeği gözlenmiştir bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.11.2.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.77'de yer alan verilere göre Ö2 kodlu öğretmen 11. soru için öğrenciye sadece çözümünün yanlış olduğunu söylediği, bu durumun gerekçesini izah etmediği görölmektedir. Bu nedenle öğretmenin, öğrenci çözümünün geçerli olup olmadığı hakkında yanlış/eksik bilgi verdiği söylenebilir. Ö2 kodlu öğretmenin ilgili süreci yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Ö2 kodlu öğretmenin 11. soru için yanılgıyı giderme süreci Şekil 4.77'ye göre incelendiğinde, bu aşamada öğrenciye yanılgısını fark ettirmeye yönelik hiçbir soru sormadığı gözlenmiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Ö2 kodlu öğretmenin 11. soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmadığı görölmüştür (Şekil 4.77). Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.11.2.3 Değerlendirme

Ö2 kodlu öğretmenin 11. Soru için değerlendirme basamağına ilişkin yürüttüğü görüşme sürecinden elde edilen veriler Şekil 4.78'deki gibidir.

Ö2: Senin hatan burada eşittiri yazmamak olmuş anladın mı şimdi?
Öğrenci: Evet.

Şekil 4.78 Ö2 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Değerlendirme Süreci

Şekil 4.78'e göre Ö2 kodlu öğretmenin 11. soru için değerlendirme sürecinde öğrenci yanılığının devam edip etmediğine yönelik kontrolü kısmen sağladığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

4.2.11.3 Ö3 Kodlu Öğretmen Elde Edilen Bulgular

Ö3 kodlu öğretmenin 11. Soru için kavram yanılığını ele alma ve gidermeye yönelik yürüttüğü görüşme süreçlerinden elde edilen veriler Şekil 4.79'daki gibidir.

<p>Soru 11)</p> <p>Evren'in kitabının fiyatının 2 katının 3 lira ekisi, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Bu kitabı alabilmek için Evren'in en az kaç lirası olmalıdır?</p> <p>Çözüm:</p> <p>$2x-3 < x+5$ $x < 8$ Evren'in en az 7 lirası olmalıdır.</p> <p>Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.</p> <p><u>Sonuç</u></p> <p>$2x-3 > x+5$ $-9 > -x$ $9 < x$</p> <p>Öğrenci Çözümü</p>	<p>Soru 11)</p> <p>Evren'in kitabının fiyatının 2 katının 3 lira ekisi, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Bu kitabı alabilmek için Evren'in en az kaç lirası olmalıdır?</p> <p>Çözüm:</p> <p>$2x-3 < x+5$ $x < 8$ Evren'in en az 7 lirası olmalıdır.</p> <p>Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebepi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.</p> <p><u>Sonuç</u></p> <p>$2x-3 > x+5$ $-9 > -x$ $9 < x$</p> <p>Öğretmen Çözümü</p>
--	---

Ö3: Bakalım bu soruda neyi yanlış yapmışsın bir okuyup cevaplamaya çalışalım.

Öğrenci: Hihi. (bir süre sessizlik) İmm cevap şey en az 8 oluyor galiba.

Ö3: Yani evet aslında sen burada doğru yapmışsın yavrum aslında şey burada yazmış olduğun eşitsizlik doğru şimdi en az 5 lira fazladır şimdi 5 lira da dahildir değil mi?

Öğrenci: Evet.

Ö3: En az 5 lira fazladır dediği için 5 lirada dahildir. Bir kere o yüzden burada eşittir olacak

Öğrenci: Hihi.

Ö3: Tek hatan eşitliği yazmamak. Eşitliği yazdığın zaman x büyük eşittir 8 olacak büyük eşit 8 olduğu içinde cevabımız yani en az kaç lirası vardır en az 8 lirası olacak. Burada olayları biliyorsun ama bazı yerlerde ufak hatan var. Yani burada mesela eşittiri yazmamak çünkü burada çözerken küçüktür demiş oradaki olay yanlış çözümdeki sembolde yanlış birde en az 5 tl fazladır yani 5 ide dahil etmemiz lazım olaya.

Öğrenci: Zaten sonuçları hep bulmuşum.

Ö3: Sonuçta burada eşitliği yazmamışsın ama bu ayrıntı bunu bilmen gerekiyor 9 yazınca olay gitti yani soru yanlış olmuş oldu orada eşittiri yazman gerekiyordu. Matematik kavramsal olarak öğrenmişsin kazanımlarla ilgili sıkıntın yok sadece bazı püf noktalarda kaçırmışsın bizim söyleyeceğimiz şeyler bu kadar sormak istediğimiz bir soru varsa dinleyebilirim.

Öğrenci: Hihi.

Şekil 4.79 Ö3 Kodlu Öğretmenin 11. Soru İçin Kavram Yanılığını Giderme Süreci

4.2.11.3.1 Yanılığın Ele Alma Süreci

- Öğrenci Çözümünü İnceleme

Şekil 4.79'a göre Ö3 kodlu öğretmenin 11. soru için öğrenci çözümünü inceleme süreci ele alındığında, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklamasına izin verdiği ve süreçte yönlendirmeler

yaptığı görülmektedir. Bu nedenle süreçte yapılanlar kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma

Şekil 4.79'a göre Ö3 kodlu öğretmenin 11. soru için öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma süreci incelendiğinde, ilgili öğretmenin bu aşamada öğrenciye daha çok bilgi tabanlı, tek bir yanıt gerektiren, öğretmenin hızından ve ses tonundan sorunun doğasından yanıtının belli olduğu sorular sormaktadır. Bu nedenle ilgili süreçte yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.11.3.2 Yanılgıyı Giderme Süreci

- Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama

Şekil 4.79'a göre Ö3 kodlu öğretmen 11. soru için öğrencinin çözümünün neden yanlış/geçersiz olduğunu fark etmesine yönelik ipuçları verse ve yönlendirmeler yapsa da bunlar kavramsal düzeyden ziyade işlemsel, ezberi bilgi düzeyinde kalmaktadır. Bu nedenle ilgili süreç kısmen yeterli olarak kodlanmıştır.

- Soru sorma

Şekil 4.79'a göre Ö3 kodlu öğretmen 11. soru için öğrenci yanılgısını giderme süreci ele alındığında, ilgili öğretmen bu aşamada öğrenciye daha çok bilgi tabanlı, tek bir yanıt gerektiren, öğretmenin hızından ve ses tonundan sorunun doğasından yanıtının belli olduğu sorular sormaktadır. Bu nedenle ilgili süreçte yetersiz olarak kodlanmıştır.

- Bilgiyi Yeniden Yapılandırma Süreci

Şekil 4.79'a göre Ö3 kodlu öğretmenin 11.soru için bilgiyi yapılandırma sürecinde KYGS'de yer alan strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmadığı görülmüştür. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.11.3.3 Değerlendirme

Ö3 kodlu öğretmen 11. soru için değerlendirme sürecinde kontrolü sağlamaya yönelik hiçbir süreç yürütmemiştir. Bu nedenle ilgili süreç yetersiz olarak kodlanmıştır.

4.2.12 On İkinci Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.26'da CYTT de yer alan 12. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB' yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.26 On İkinci Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB'yi Kullanım Biçimleri

Soru 12) x'in bilinmeyen olduğu bir denklemin çözümü için aşağıdaki işlemlerin hangileri uygulanabilir?	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS		BYY
A. Eşitliğin her iki tarafına $\sqrt{2}$ eklemek B. Eşitliğin her iki tarafını $x+5$ ile çarpmak C. Eşitliğin her iki tarafının karesini almak	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY
Çözüm: Sadece B uygulanabilir.	Ö2	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY
Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.	Ö3	KY	KY	KY	YSZ	Y	KY

4.2.13 On Üçüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.27'de CYTT de yer alan 13. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB'yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

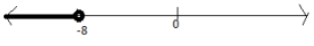
Çizelge 4.27 On Üçüncü Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB'yi Kullanım Biçimleri

Soru13) (3x + 2) ² ifadesinin açılımını yazınız	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS		BYY
Çözüm: (3x + 2) ² = 9x ² + 4 olur	Ö1	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY	YSZ
Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.	Ö2	YZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
	Ö3	KY	KY	KY	KY	KY	Y

4.2.14 On Dördüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki Çizelge 4.28'de CYTT de yer alan 14. soru için çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin ÖDB'yi kullanım biçimlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4.28 On Dördüncü Soru İçin Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmenlerin ÖDB'yi Kullanım Biçimleri

Soru14) $4 - \frac{x}{2} > 6$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bularak sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.	Öğrt	YEA		YG		D	
		ÖÇİ	SS	YFE	SS		BYY
Çözüm: $4 - \frac{x}{2} > 6$ $4 - x > 12$ $-x > 12 - 4$ $-x > 8$ bu ifadeyi de düzenlersek; $-8 < x$ olur. Çözüm kümesi sayı doğrusunda aşağıdaki şekilde gösterilir.	Ö1	YSZ	KY	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ
	Ö2	YSZ	YSZ	YSZ	YSZ	KY	YSZ
Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.	Ö3	YSZ	KY	YSZ	KY	YSZ	KY

Araştırmadan elde edilen bulgular, kavram yanlışlarını giderme süreçlerine yönelik oluşturulan kuramsal çerçeveye bağlı olarak incelendiğinde, çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin kavram yanlışları giderme süreçlerinin her bir

aşamasında gösterdikleri performanslar şu şekilde ifade edilebilir. Kavram yanılgısı giderme sürecinin ilk aşaması olan Yanılgıyı Ele Alma sürecinin ilk basamağı Öğrenci Çözümünü İnceleme'dir. Bu basamakta Ö1 kodlu öğretmen 14 farklı sorunun her birinde yetersiz, Ö2 kodlu öğretmen 14 farklı sorunun 10'unda yetersiz, 3'ünde kısmen yeterli ve 1'inde yeterli, Ö3 kodlu öğretmen ise 14 farklı durumun 3'ünde yetersiz, 10'unda kısmen yeterli, 1'inde ise yeterli performans sergilemiştir. Dolayısıyla ÖÇİ basamağı için Ö1 ve Ö2 kodlu öğretmenlerin genel olarak yetersiz, Ö3 kodlu öğretmenin ise kısmen yeterli performans sergilediği söylenebilir. Yanılgıyı Ele Alma sürecinin ikinci basamağı ise Soru Sorma'dır. Bu basamakta Ö1 kodlu öğretmen tüm sorularda yetersiz, Ö2 kodlu öğretmenin 13 soruda yetersiz, 1 soruda kısmen yeterli, Ö3 kodlu öğretmenin ise 4 soruda yetersiz, 8 soruda kısmen yeterli, 2 soruda ise yeterli performans sergiledikleri görülmüştür. Bu basamak için genel olarak Ö1 ve Ö2 kodlu öğretmenlerin yetersiz, Ö3 kodlu öğretmenin ise kısmen yeterli performans sergiledikleri söylenebilir.

Kavram yanılgısı giderme sürecinin ikinci aşaması olan yanılgıyı giderme sürecinin ilk basamağı Yanılgıyı Fark Etmeyi Sağlama'dır. Bu basamakta Ö1 kodlu öğretmen tüm sorularda yetersiz, Ö2 kodlu öğretmenin 11 soruda yetersiz, 3 soruda kısmen yeterli, Ö3 kodlu öğretmenin ise 2 soruda yetersiz, 11 soruda kısmen yeterli, 1 soruda ise yeterli performans sergiledikleri görülmüştür. Bu basamak için genel olarak Ö1 ve Ö2 kodlu öğretmenlerin yetersiz, Ö3 kodlu öğretmenin ise kısmen yeterli performans sergiledikleri söylenebilir. Yanılgıyı giderme sürecinin ikinci basamağı Soru Sorma'dır. Bu basamakta Ö1 kodlu öğretmen tüm sorularda yetersiz, Ö2 kodlu öğretmenin 13 soruda yetersiz, 1 soruda kısmen yeterli, Ö3 kodlu öğretmenin ise 3 soruda yetersiz, 10 soruda kısmen yeterli, 1 soruda ise yeterli performans sergiledikleri görülmüştür. Bu basamak için genel olarak Ö1 ve Ö2 kodlu öğretmenlerin yetersiz, Ö3 kodlu öğretmenin ise kısmen yeterli performans sergiledikleri söylenebilir. Yanılgıyı giderme sürecinin üçüncü ve son basamağı Bilgiyi Yeniden Yapılandırma'dır. Bu basamakta Ö1 kodlu öğretmenin 12 soruda yetersiz, 2 soruda kısmen yeterli, Ö2 kodlu öğretmenin 8 soruda yetersiz, 6 soruda kısmen yeterli, Ö3 kodlu öğretmenin ise 3 soruda yetersiz, 8 soruda kısmen yeterli, 3 soruda ise yeterli performans sergiledikleri görülmüştür. Bu basamak için genel

olarak Ö1 ve Ö2 kodlu öğretmenlerin yetersiz, Ö3 kodlu öğretmenin ise kısmen yeterli performans sergiledikleri söylenebilir.

Kavram yanılığısı giderme sürecinin üçüncü aşaması olan Değerlendirme sürecinin ilk basamağı Kontrolü Sağlama'dır. Bu basamakta Ö1 kodlu öğretmenin 12 soruda yetersiz, 2 soruda kısmen yeterli, Ö2 kodlu öğretmenin 6 soruda yetersiz, 8 soruda kısmen yeterli, Ö3 kodlu öğretmenin ise 4 soruda yetersiz, 9 soruda kısmen yeterli, 1 soruda ise yeterli performanslar sergiledikleri görülmüştür. Bu basamak için genel olarak Ö1 kodlu öğretmenin yetersiz, Ö2 ve Ö3 kodlu öğretmenlerin ise kısmen yeterli performanslar sergiledikleri söylenebilir. Tüm bu veriler özetlendiğinde aşağıdaki tablo (Çizelge 4.29) elde edilebilir.

Yukarıda yer alan bulgular ve Çizelge 4.29 incelendiğinde öğretmenlerin genel olarak yanılığısı ele alma ve kavram yanılığısını giderme süreçlerinde benzer performanslar sergiledikleri, bununla birlikte kontrolü sağlama basamağında daha iyi performanslar sergiledikleri görülmektedir. Kavram yanılığısı giderme sürecinin değerlendirme basamağında öğretmen performanslarının yükseldiği söylenebilir. Bunun yanında öğretmen performansları göz önüne alındığında öğretmenlerin yanılığısı ele alma sürecinin soru sorma basamağında toplamda 31 yetersiz performans ile en düşük performansı gösterdikleri, en iyi performansı ise değerlendirme sürecinin kontrolü sağlama basamağında toplamda 22 yetersiz performans ile sergiledikleri söylenebilir.

Çizelge 4.29 Kavram Yanılığısı Giderme Süreci Öğretmen Performansları

KAVRAM YANILIGISI GİDERME SÜRECİ	ÖĞRETMEN PERFORMANSLARI		
	Ö1	Ö2	Ö3
1. Aşama YANILGIYI ELE ALMA			
• Öğrenci Çözümünü İnceleme	YSZ	YSZ	KY
• Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma	YSZ	YSZ	KY
2. Aşama YANILGIYI GİDERME			
• Yanılığısı Fark Etmeyi Sağlama	YSZ	YSZ	KY
• Soru Sorma	YSZ	YSZ	KY
• Bilgiyi yeniden yapılandırma	YSZ	YSZ	KY
3. Aşama DEĞERLENDİRME			
• Kontrolü Sağlama	YSZ	KY	KY

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1 Öğretmenlerin Öğrenci Yanılgılarını Öngörme Süreçlerine Yönelik Tartışma

Bu araştırmanın birinci alt problemine yönelik olarak çalışma grubunda yer alan üç öğretmenin, öğrencilerin cebirle ilgili muhtemel kavram yanılgılarını öngörme durumları incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda üç öğretmenin kavram yanılgılarını öngörme konusunda yeterli (Ö2) ve kısmen yeterli (Ö1,Ö3) performanslar sergiledikleri görülmüştür. Dolayısıyla öğretmenlerin kavram yanılgılarını öngörme konusunda farklı performanslar gösterdikleri söylenebilir.

Öğrencilerin sahip olabileceği kavram yanılgılarını öngörme durumunun öğretmenin sahip olduğu mesleki deneyim ve tecrübeyle ilişkili olabileceği düşünülebilir. Bu bağlamda çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin demografik özellikleri incelendiğinde kıdem yılı en fazla olan öğretmenin (Ö3) kavram yanılgısını öngörme konusunda 4 soruda hiçbir durum öngöremediği, 5 soruda tek bir durum öngörebildiği ve 5 soruda ise en az iki farklı durum öngörebildiği görülmüştür. Dolayısıyla bu öğretmenin genel olarak kısmen yeterli performansa sahip olduğu söylenebilir. Kıdem yılı en düşük öğretmen (Ö1) ise 5 hiçbir durum öngörememiş, 2 soruda tek bir durum öngörebilmiş, 7 soruda ise en az iki farklı durum öngörüsünde bulunabilmiştir. Bu bulgular, öğretmenin genel olarak kısmen yeterli performansa sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Diğer öğretmen ise (Ö2) sadece 1 soruda hiçbir durum öngörememiş, 3 soruda tek bir durum öngörebilmiş ve 10 soruda en az iki farklı duruma ilişkin öngöründe bulunabilmiştir. Dolayısıyla bu öğretmenin diğer öğretmenlerden farklı olarak yeterli performans sergilediği söylenebilir. Dolayısıyla bu veriler göz önüne alındığında, çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin kavram yanılgılarını öngörme konusunda gösterdikleri performans ile mesleki tecrübeleri arasında belirgin bir ilişkinin olmadığı gözükmektedir. Bu noktadan hareketle kavram yanılgılarını öngörme durumunun pedagojik alan bilgisi bağlamında öğrenci düşüncesi bilgisinin bir bileşeni olduğu göz önüne alındığında, söz konusu değişkenin öğretmenin demografik özelliklerinden ziyade pedagojik yaklaşımlarına bağlı olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde İpekoğlu (2017) çalışmasında ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanılgılarını gidermeye

yönelik ürettikleri çözüm önerilerinin öğretmenlerin mesleki kıdemlerine göre farklılık göstermediğini ifade etmektedir.

Alan yazın incelendiğinde matematik öğretmenlerinin cebir öğrenme alanı ile ilgili öğrenci hata ve kavram yanlışlarını öngörebilmeleri üzerine yapılmış sınırlı sayıda çalışmaya (Asquith, Stephens, Knuth ve Alibali, 2007; Baş, Erbaş ve Çetinkaya, 2011; Masduki, Suwarsono ve Budiarto, 2017; Yıldız ve Yetkin Özdemir, 2020) rastlanmış olmakla birlikte, öğretmen veya öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını öngörebilmeleri üzerine yapılmış farklı çalışmaların olduğu görülmüştür. Araştırmanın bu bölümünde sözü edilen çalışmalar ele alınarak bu araştırma sonuçları ile ilişkili olarak tartışılacaktır.

Baş, Erbaş ve Çetinkaya (2011) matematik öğretmenleri ile yapmış oldukları çalışmada öncelikli olarak öğrencilerin cebirsel düşünme yapılarını belirlemiş ve ardından matematik öğretmenlerinin öğrencilerde belirlenen cebirsel düşünme yapıları ile ilgili bilgi ve beklentilerini araştırmışlardır. Yapılmış olan bu araştırmanın sonucunda öğretmenlerin beklentileri ve öğrencilerin gerçek performansları arasında önemli farklılıkların olduğunu ortaya konulmuştur. Alan yazında benzer sonuçlara sahip farklı çalışmalar da (Bergqvist, 2005; Hadjidemetriou & Williams, 2002; Nathan & Koedinger, 2000a, 2000b) yer almaktadır. Baş, Erbaş ve Çetinkaya (2011) çalışmalarında öğretmenlerin öğrencilerin cebirsel düşünme yapıları ile ilgili öngörülerinin eksik olmasının; öğretmenlerin, öğrencilerin düşünme yapısı ile ilgili karar verirken kendi düşünme yapılarından sıyrılamamaları durumu ile ilgili olabileceğini ifade etmişlerdir. Yapılan farklı çalışmalarda da (Doerr & Lesh, 2003; Zeytun ve diğerleri, 2010) benzer biçimde öğretmenlerin gerek öğrencilik gerekse mesleki deneyimlerinden, öğrenciler ve düşünme yapıları hakkında birtakım bilgi ve inançlara sahip oldukları ve bu kalıplaşmış bilgi ve inançların, onların öğrencileri ve düşünme yapıları ile ilgili değerlendirmelerini sınırlayabileceği ifade edilmiştir. Bunun dışında Baş, Erbaş ve Çetinkaya (2011) öğretmenlerin öğrencilerin cebirsel düşünme yapıları ile ilgili öngörülerinin eksik olmasının, öğretmenlerin alan bilgileriyle ilişkili olabileceğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Carpenter, Fennema, & Franke (1996) öğretmenlerin öğrenci düşüncesi bilgileri ile alan bilgileri arasında pozitif ilişkiden bahsetmektedir.

Asquith, Stephens, Knuth ve Alibali (2007) öğretmenlerin, temel cebirsel kavramları anlama konusundaki öğrenci bilgilerine odaklandıkları çalışmalarında eşitlik işareti ve değişken kavramlarını ele almışlardır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin, öğrencilerin değişkenleri anlamalarına ilişkin tahminlerinin öğrenci yanıtlarıyla büyük ölçüde uyumlu olduğu görülmüştür. Bununla birlikte öğretmenlerin, öğrencilerin eşittir işaretini anlamalarına ilişkin tahminlerinin ise öğrenci yanıtları ile örtüşmediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenler değişken ve eşittir işareti ile ilgili öğrencilerin sahip olabileceği kavram yanılgılarını kısmen tanımlayabilmişlerdir. Değişkenle ilgili olarak, bazı ortaokul öğrencilerinin bu sembollerini nesnelere olarak gördüklerini veya yalnızca belirli bir değeri temsil etmeleri gerektiğine inandıklarını ifade etmişlerdir. Eşitlik kavramını düşünmeleri istendiğinde, çoğu öğretmen bazı öğrencilerin eşittir işaretinin "cevap ver" anlamına geldiğini düşündüklerini ifade etmiştir. Bununla birlikte öğretmenler, gerçekte olduğundan daha fazla sayıda öğrencinin eşittir işaretinin ilişkisel bir tanımını verebileceğini öngörmüştür. Dolayısıyla bu çalışmadaki öğretmenlerin, ortaokul öğrencilerinin değişken kavramını ve eşittir işaretini ve bu kavramların uygulamalarını anlamalarına yönelik görevlere nasıl tepki vereceklerini tahmin etmeleri istendiğinde değişen derecelerde başarıya sahip oldukları görülmüştür.

Yıldız ve Yetkin Özdemir (2020) matematik öğretmenleri ile yapmış oldukları araştırmada öğretmenlerin cebirsel ifade, değişken, eşitlik ve denklem kavramlarına ilişkin öğrenci bilgilerini araştırmışlardır. Araştırmaya bir devlet okulunda görev yapan üç ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerdeki olası düşünceler, hatalar ve zorluklar hakkında öğretmenlerin bilgi sahibi olduklarını bulmuşlardır. Bu bulgu alan yazındaki farklı çalışma sonuçlarında da (Booth, 1988; Brizuela, 2016; Kuchemann, 1978; Perso, 1992; Stephens, 2005; Wagner, 1983) ifade edilmektedir. Ancak öğretmenlerin öğrencilerdeki olası düşünce hata ve zorlukların kaynağına ilişkin bilgilerinin sınırlı olduğu görülmüştür. Bu sonuç Kabar ve Amaç'ın (2018) çalışmasında elde ettiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Araştırmanın bir diğer sonucu olarak öğretmenlerin öğrenci düşünceleri, hataları ve zorlukları hakkında sahip oldukları bilgileri derslerini yapılandırırken kullanmadıkları ortaya konulmuştur. Yıldız ve Yetkin Özdemir (2020) çalışmasından elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin temel cebir

kavramlarına ilişkin yeterli düzeyde pedagojik alan bilgisine sahip olmadıklarını göstermektedir. Benzer şekilde Özdemir, Bayraktar ve Yılmaz (2017), hem sınıf öğretmenlerinin hem de ortaokul matematik öğretmenlerinin çoğunun kavram yanlışlarının ne olduğunu ve bu yanlışların nedenlerini ifade etmede zorlandıkları, özellikle pedagojik kaynaklı kavram yanlışlarının nedenini tam olarak açıklayamadıkları tespit edilmiştir. Aynı çalışmada kavram yanlışısını tespit edemeyen öğretmenlerden bazılarının kendilerinin kavram yanlışısına sahip oldukları görülmüştür.

Benzer şekilde ilgili alan yazında yer alan çalışmaların sonuçları da öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının cebir ve diğer öğrenme alanlarında pedagojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir (Güler ve Çelik, 2018; Copur-Gençtürk, 2015; Kabar ve Amaç, 2018; Gökkurt, Şahin, Soylu ve Soylu, 2013; Gökkurt, Şahin, Soylu ve Doğan, 2015; Şahin ve Soylu, 2019; Şimşek ve Boz, 2015; Yeşildere ve Akkoç, 2010; Vermeulen ve Meyer, 2017).

Masduki, Suwarsono ve Budiarto (2017) aynı öğrenim geçmişine sahip iki matematik öğretmenin lineer denklemler ile ilgili öğrenci düşüncesi bilgilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada yer alan katılımcıların biri akademik başarısı düşük olan öğrencilerden oluşan bir 7. sınıf öğretmeni, diğeri ise akademik başarısı yüksek olan ve aynı seviyedeki farklı bir sınıfın öğretmenidir. Çalışma sürecinde öğretmenlere tek değişkenli lineer denklemlerle ilgili öğrencilerin sahip olabileceği muhtemel hata ve kavram yanlışları sorulmuştur. Bunun dışında bu yanlışları nasıl gidereceklerini anlatmaları istenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin her ikisinin de öğrenci bilgisi ve lineer denklemleri çözme konusunda sahip oldukları öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları ile ilgili bilgi sahibi oldukları, fakat bu güçlükleri azaltmak adına kullandıkları yöntem ve stratejilerin farklılaştığını ortaya koymuştur.

Bu araştırmada yer alan öğretmenlerin, öğrencilerin cebir öğrenme alanı ile ilişkili sahip olabilecekleri muhtemel hata ve kavram yanlışlarını öngörme noktasında farklı performanslara sahip oldukları görülmekle birlikte genel olarak öğretmenlerin söz konusu yanlış ve hataları öngörebildikleri söylenebilir. Araştırmadan elde edilen bu sonuca paralel olarak alan yazında yer alan farklı çalışma sonuçlarının, öğretmenlerin öğrenci bilgisi bağlamında muhtemel kavram

yanılgılarını öngörebilme konusundaki performanslarının farklılaştığını ortaya koymaktadır. Araştırmanın bu bölümünde ilgili konuda öğretmen adayları ile yürütülen çalışma sonuçları ele alınarak yürütülecek tartışmaya bu bağlamda yön vermeye çalışılacaktır.

Tanisli ve Yavuzsoy Köse (2013) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının cebirsel kavramlarla ilgili öğrenci düşüncesi bilgilerini araştırmışlardır. Bu bağlamda araştırmada öğretmen adaylarının, öğrencilerin değişken, eşitlik ve denklem kavramları hakkında düşünme süreçlerini keşfedebilme ve tartışabilme, öğrencilerin sahip olabilecekleri güçlükleri ve kavram yanılgılarını tahmin edebilme kapasiteleri araştırılmış, bu bağlamda öğretmen adaylarının konu alan bilgileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda genel olarak öğretmen adaylarının, öğrencilerin denklemlerin çözümüne yönelik öğrencilerin sahip olabileceği muhtemel hata ve kavram yanılgılarını öngörebildikleri görülmüştür. Bununla birlikte araştırmada yer alan sınıf matematik öğretmen adaylarının değişken, eşitlik ve denklem bilgisine göre öğrencilerin düşünme sürecini anlamayı başardıkları ancak düşüncelerinin nedenlerini açıklamakta zorlandıkları görülmüştür. Aynı çalışma sonucunda öğretmen adaylarının öğrenci düşüncesi bilgilerinin ve konu alan bilgilerinin yetersiz olduğu, bununla birlikte bazı kavram yanılgılarına sahip oldukları ifade edilmiştir. Bu noktada bu araştırmadan elde edilen bulguların, öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgileri ile ilişkili olabileceği düşünülebilir. Zira konuyla ilgili yürütülmüş olan ulusal veya uluslararası araştırmalar da benzer sonuçlar bildirmekte (Boz, 2002; Boz, 2004; Stephens, 2006; Asquith vd., 2007) ve bu durumun nedenini öğretmen adaylarının yetersiz olan konu alan bilgileri ve sahip oldukları kavram yanılgıları (Boz, 2004; Stephens, 2008) ile ilişkilendirmektedir. Tanisli ve Yavuzsoy Köse (2013) çalışmalarının bir diğer sonucu ise Yeşildere (2007) tarafından da ifade edildiği gibi, bazı öğretmen adaylarının matematik konularının dilini kullanmada sorun yaşamış olmalarıdır. Öğretmenlerin matematik dilini uygun şekilde kullanmaları, etkili matematik öğretimlerini gerçekleştirmelerinde önemli bir faktördür. Söz konusu çalışmanın sonucunda, uygun bir matematik dilinin kullanılması ile yeterli matematik konu bilgisine sahip olunması arasındaki bağlantı göz önüne alındığında, bu problemin onların alan bilgisini geliştirme ihtiyacından kaynaklanmış olabileceği ifade edilmiştir.

Amaç ve Didiş Kabar (2019) matematik öğretmeni adaylarının cebirde harflerin kullanımı ve cebirsel işlemler ile ilgili öğrenci hatalarına yönelik farkındalıklarını, öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yönelik tahminleri ve öğrenci düşünme şekilleri bilgilerine yönelik öz değerlendirmeleri açısından inceledikleri çalışmalarında 4 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının, öğrencilerin bazı temel hataların farkında olduğunu ancak farklı tür hatalarda farkındalık düzeylerinin düşük olduğunu ortaya koymuşlardır.

Didiş Kabar ve Amaç (2018) ortaokul matematik öğretmen adaylarının öğrenci bilgisi ve öğretim stratejileri bilgilerini cebir öğrenme alanı bağlamında inceledikleri çalışmalarında 44 ortaokul matematik öğretmen adayı ile çalışmışlar ve yaptıkları çalışma sonucunda öğretmen adaylarının, öğrencilerin cebirde harf kullanımına yönelik sorularda yapmış oldukları hataların olası kaynaklarına ilişkin bilgilerinin zayıf olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Öğretmen adaylarının bazı senaryolarda verilen hataların olası kaynaklarını doğru ve geçerli sebeplere dayandırırken, bazı hataların olası kaynaklarının ise farkında olmadıkları görülmüştür.

İdil ve Narlı (2021) ortaokul matematik öğretmen adaylarının cebir öğrenme alanına ilişkin alan ve pedagojik alan bilgilerini inceledikleri çalışmalarında, Türkiye'de bir devlet üniversitesinde öğrenim gören üç son sınıf ortaokul matematik öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının cebir öğrenme alanına ilişkin alan ve pedagojik alan bilgilerinde eksiklikler olduğunu göstermiştir. Öğretmen adaylarının literatürde yer alan kavram yanılgıları ve yaygın öğrenci hatalarına ilişkin sınırlı bilgiye sahip oldukları görülmüştür.

Öztürk ve Akyüz (2014) matematiksel düşünme odaklı öğretim uygulamasına katılan 40 matematik öğretmen adayı ile yürüttükleri çalışmalarında öğretmen adaylarının, öğrencilerin hatalı çözümlerini öngörme becerilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda öğretim uygulaması öncesinde öğretmen adaylarının öğrencilerin hatalı çözümlerini öngörmeye yetersiz oldukları ifade edilmiştir. Çalışmada kullanılan öğretim uygulaması sonrasında ise öğrencilerin yapabilecekleri hataları açıkça ifade edebildikleri ve hata çözümleri öngörme konusunda başarılı oldukları

gözlenmiştir. Dolayısıyla ilgili çalışmada yürütülen uygulama sürecinin öğretmen adayları üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Güler ve Çelik (2018) öğretmen adaylarının cebir alanında öğrenci bilgilerinin %40 olarak nitelendirilebilecek seviyede olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada öğrenci bilgisi, öğrencinin düşüncesinin, öğrenme güçlüklerinin ve kavram yanlışlarının farkında olma (Baki, 2018) olarak tanımlanmıştır.

Gökkurt Özdemir, Bayraktar ve Yılmaz (2017) hem sınıf öğretmenlerinin hem de matematik öğretmenlerinin psikolojik nedenli kavram yanlışlarını tespit etmede pek fazla zorlanmadıkları ancak kavram yanlışlarının türü ve nedeni konusunda bilgilerinin eksik olduğu görülmüştür. Kavram yanlışını tespit edemeyen öğretmenlerden bazılarının kendilerinin kavram yanlışına sahip oldukları görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları neticesinde, öğretmenlerin kavram yanlışlarını belirleme ve bu yanlışların nedenleri konusunda genel olarak yeterli bilgiye sahip olmadıkları söylenebilir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin cebirsel düşünme şekilleri ve hatalı çözümleri ile ilgili öngörülerinin sınırlı olması ve öğrenci hatalarının temel kaynakları ile ilgili farkındalıklarının yeterli düzeyde olmadığı bulguları alan yazında yer alan farklı çalışmalarda (Dede ve Peker, 2007; Even ve Tirosh, 1995; Stephens, 2006; Tirosh, Even ve Robinson, 1998; Tirosh, 2000) da ayrıca ifade edilmektedir. Benzer biçimde Tirosh (2000), öğretmenlerin öğretmen eğitim programlarıyla bilişsel süreçleri, yanlış anlamaları ve kaynaklarını tanıması gerektiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının öğrencilerin hatalarını analiz edebilme yetenekleri ve bu hataların kaynakları ile ilgili bulguların umut verici görünmediğini (Ball, 1990; Even & Tirosh, 1995) ifade etmektedir.

Bununla birlikte söz konusu durumun nedenine yönelik alan yazında birbirine paralel farklı görüşler yer almaktadır. Mamba, Mosvold ve Bjuland (2018) çalışmalarında bir ortaokul matematik öğretmeni adayının cebir öğretimi için pedagojik alan bilgisini araştırmışlardır. Çalışma verileri video kaydına alınmış görüşmeler kullanılarak oluşturulmuş ve tematik analiz yöntemi ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda alan bilgisinin, öğretmen adayının pedagojik alan bilgisinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada katılımcı olarak yer alan ve yüksek

akademik başarıya sahip olan öğretmen adayının öğrencilerin hatalarını analiz etme ve olası kavram yanlışlarını öngörme konusunda kısmen bilgiye sahip olduğu görülmüştür. Bu öğretmen adayı öğrenci hatalarını ve kavram yanlışlarını ele almaya yönelik bazı yöntemlere aşına olsa da söz konusu yöntemleri uygulamaya hazır olmadığı görülmüştür. Bu çalışma ile benzer biçimde yapılan farklı çalışmaların (Güler ve Çelik, 2018; Copur-Gençturk, 2015; Şimşek ve Boz, 2015; Yeşildere ve Akkoç, 2010) sonuçları da, öğrenci hatalarını ve bu hataların kaynaklarını belirleyebilmek için öğretmenlerin alan bilgisinin yeterli düzeyde olması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Dolayısıyla yapılan ulusal ve uluslararası çalışma sonuçlarına göre öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin hata ve kavram yanlışlarını öngörme konusunda genel olarak kısmen performans sergiledikleri söylenebilir. Bu çalışmalarda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin cebir ile ilgili konularda sahip olabilecekleri hata ve kavram yanlışlarını genel olarak tanımlayamadıkları ve problem çözme süreçlerinde öğrencilerde gözlenebilecek muhtemel kavram yanlışlarını öngöremedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarından elde edilen sonuçlar, onların yeterince mesleki tecrübeye sahip olmamaları ile ilişkili olarak yorumlanabilirse de, matematik eğitiminde istenilen hedeflere ulaşılabilmesi adına alanda görev yapan matematik öğretmenlerinin, öğrencilerinin muhtemel hata ve kavram yanlışlarını öngörebilmeleri önemli bir husustur. Elde edilen bu sonuç matematik öğretmen adayları için tahmin edilebilir bir durum olmakla birlikte, öğretim süreçlerinin yürütücüsü olan öğretmenler söz konusu olduğunda bu durumun matematik eğitimi adına olumsuz bir tablo oluşturduğu söylenebilir. Zira pedagojik alan bilgisinin önemli bir bileşeni olan öğrenci düşüncesi bilgisi bağlamında öğretmenlerin, verimli ders işlemlerinde, öğrencilerinin sahip olabilecekleri hata ve yanlışları öngörebilmeleri beklenmektedir. Bu bağlamda Park ve Oliver (2008) pedagojik alan bilgisinin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, bir öğretmenin öğrencilerin konu ile ilgili bilgileri, öğrenme güçlükleri, motivasyonları, yetenekleri, öğrenme stilleri, ilgileri ve ihtiyaçları hakkında bilgi sahibi olması gerektiğini belirtmektedir. Grouws ve Schultz (1996) öğretmenlerin öğrencilerde olması muhtemel kavram yanlışları konusunda detaylı bilgilerinin olması halinde öğretimlerini ona göre düzenleyebileceklerini

belirterek hata ve kavram yanlışlarına ilişkin kısıtlı bilginin öğretim süreci üzerindeki olumsuz etkilerinden söz etmektedir.

5.2 Öğretmenlerin Öğrenci Yanılgılarını Giderme Süreçlerine Yönelik Tartışma

Bu araştırmanın ikinci alt problemi dahilinde matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin sahip olduğu muhtemel kavram yanlışlarını giderme süreçleri, öğrenci düşüncesi bilgisi bağlamında incelenmiştir. Buna göre araştırmada yer alan iki öğretmen kavram yanlışını giderme süreçlerinde genel olarak yetersiz, bir öğretmen ise kısmen yeterli performans sergilemişlerdir. Araştırma kapsamında oluşturulan kuramsal çerçeveye (KYGS) bağlı olarak elde edilen sonuçlar yorumlandığında ise, araştırmada yer alan iki öğretmenin Yanılgıyı Ele Alma ve Yanılgıyı Giderme süreçlerinde yetersiz performans sergilediği bununla birlikte bu öğretmenlerin Değerlendirme sürecinde birinin performansının kısmen yeterli olduğu görülmüştür. Üçüncü öğretmen ise tüm süreçlerde kısmen yeterli performans sergilemiştir. Dolayısıyla kavram yanlışını giderme sürecinin değerlendirme basamağında öğretmen performanslarının yükseldiği söylenebilir. Öğretmenlerin her bir soru için kodlanan davranışları göz önüne alındığında ise öğretmenlerin yanılgıyı ele alma sürecinin Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma basamağında toplamda 31 yetersiz performans ile en düşük performansı gösterdikleri, en iyi performansı ise değerlendirme sürecinin Kontrolü Sağlama basamağında toplamda 22 yetersiz performans ile sergiledikleri söylenebilir.

Kavram yanlışlarını giderme süreçlerinden ilki olan Yanılgıyı Ele Alma sürecinde Ö3 kodlu öğretmenin genel olarak kısmen yeterli performans gösterdiği, öğrencinin vermiş olduğu yanıtları kendi cümleleri ile yeniden ifade etmesine olanak tanıdığı ve öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarmak adına kısmen deliller sunan sorular sorduğu görülmektedir. Diğer öğretmenlerin bu süreçte genel olarak öğrencinin çözümünü kendisinin yeniden ifade etmesine olanak tanımadan okuduğu, hatta öğrenci çözümünü görmezden gelerek soruların doğru çözümleri için sürece başladığı ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkaran sorulardan ziyade daha çok bilgi tabanlı ve tek yanıt gerektiren sorular sordukları görülmüştür.

İkinci olarak Yanılgıyı Giderme sürecinde kıdem yılı diğer öğretmenlerden fazla olan öğretmenin (Ö3) genel olarak kısmen yeterli performans gösterdiği

görülmüştür. Bu öğretmenin süreçte, öğrencinin yanılığını fark etmesi adına kısmen deliller sunan sorular sorduğu, öğrencinin çözümünün neden yanlış olduğunu ortaya koymak adına kavramsal düzeyde olmasa bile işlemsel ve ezberi düzeyde dönütler verdiği ve öğrencinin bilgiyi yeniden yapılandırmasına fırsat verdiği görülmüştür. Ö3 kodlu öğretmen, öğrenciyi düşünmeye sevk edip öğrenci fikirlerini dayanak olarak geliştirmiş, kavramsal anlamayı sağlamak adına farklı gösterim ve modellerden yararlanmış, kavramı alt kavramlara ayırarak basitleştirmiş, tartışma ortamı yaratarak soru/cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamaya çalışmıştır. Dolayısıyla Ö3 kodlu öğretmenin Yanılığın Giderme sürecinde farklı stratejilerin genel olarak bir ya da birkaçını kullandığı söylenebilir. Diğer öğretmenlerin ise bu süreçte, öğrencinin çözümünün neden yanlış olduğunu belirtmediği ve öğrenciye daha çok bilgi tabanlı ve tek yanıt gerektiren sorular sordukları görülmüştür. Ayrıca bu öğretmenler (Ö1 ve Ö2) bilgiyi yeniden yapılandırmak adına genel olarak tekrar anlatım yaparak öğrenciyi sürece çok fazla dahil etmemiş ve Yanılığın Giderme sürecinde genel olarak yetersiz performanslar göstermişlerdir.

Kavram yanılığını giderme süreçlerinden sonuncusu olan Değerlendirme sürecinde kıdem yılı en fazla öğretmen (Ö3) öğrencilerine genel olarak “anladın mı?” “tamam mı?” sorularını yöneltilmiş, ayrıca kısmen de olsa yanılığın devam edip etmediğinin kontrolünü benzer örneklerle sağlayarak öğrenciye yeniden çözüm yaptırdığı görülmüştür. Kıdem yılı en düşük olan öğretmenin (Ö1) ise soruların çok büyük bir bölümünde yanılığın devam edip etmediğine yönelik hiçbir kontrol süreci yürütmediği, sorunun yeniden çözümünü yaptıktan sonra direkt başka soruların çözümüne geçtiği gözlenmiştir. Diğer öğretmen ise genel olarak soruların çoğunun değerlendirilmesi aşamasında öğrenciye “anladın mı?” şeklinde sorular yönelterek kontrolü kısmen yeterli düzeyde sağladığı görülmüştür. Dolayısıyla kavram yanılığın giderme sürecinin tamamı için öğretmen performanslarının onların mesleki kıdemleri ile uyumlu olduğu söylenebilir. Alan yazında yer alan farklı araştırmalarda öğretmenlerin kavram yanılığın giderme süreçlerini inceleyen fazla çalışmaya rastlanmamakla birlikte öğrenci düşüncesi bilgisi bağlamında öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda da öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri ile mesleki kıdemleri

arasındaki ilişkiye dair farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir. Bu çalışmalardan bahsedecek olursak İpekoğlu, Aktaş ve Özdemir (2021) öğretmenlerin kavram yanılgılarını gidermeye yönelik ürettikleri çözüm miktarlarında mesleki kıdemlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmediğini ifade etmişlerdir. Farklı çalışmalarda ise (Carpenter, Fennema, Petersen ve Carey, 1998; Feiman- Nemser ve Parker, 1990; Shulman, 1987, alıntılanan Cochran, DeRuitter ve King, 1993) deneyimsiz öğretmenlerin eksik ve yüzeysel pedagojik alan bilgisine sahip oldukları ifade edilmektedir. Cochran, DeRuitter ve King (1993) acemi bir öğretmenin çoğu zaman doğrudan metinden veya müfredat materyallerinden çıkarılan değiştirilmemiş konu bilgisine güvendiğini ve bilgi sunmak için tutarlı bir çerçeveye sahip olamayabileceğini ifade etmiştir. Brown ve Borko (1992, s.232) ise acemi öğretmenlerin bazen gelişimsel olarak iyi matematik öğretmeni olarak kendilerinden beklenen rolleri üstlenmeye hazır olmadıklarını ifade etmektedir. Brown ve Borko'nun (1992) araştırmasına göre, öğretmen adayları, öğrencilere konu alanlarını temsil etmek için güçlü araçlar bulmakta zorlanmış ve bazen başarısız olmuşlardır. Aynı çalışmada ayrıca öğretmen adaylarının çabalarının genellikle zaman alıcı ve verimsiz olduğu ifade edilmiştir. Grouws ve Schultz (1996) bu konu ile ilgili olarak öğretmenlerin sınıf içerisinde öğrencilerin mevcut matematiksel kavramlarına ve kavram yanılgılarına ulaşabilmeleri için öğrencilerin düşünme biçimleri hakkında bilgilendirilmeleri gerektiğini ifade etmektedir.

Mesleki kıdem değişkeni dışında bu çalışmadan elde edilen diğer sonuçlar göz önüne alındığında, elde edilen sonuçların genel olarak alan yazında yer alan bu araştırma sonuçları ile paralel olduğu görülmüştür. Söz konusu araştırmalar aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmış ve bu araştırma ile ilişkili olarak tartışılmıştır. Araştırma kapsamında yürütülen tartışmada öncelikle öğretmenler, daha sonra ise öğretmen adayları ile yürütülmüş olan çalışma sonuçlarına yer verilmiştir. Bununla birlikte bu bölümde bazı araştırma sonuçları kavram yanılgıları öngörme ve giderme olarak ayrılmadan verilmiştir. Araştırmanın amaçlarına paralel olarak, araştırma sonuçlarının yazılmasında yürütülen bu tartışmalardan çıkarılan sonuçlar bütüncül olarak ifade edilmeye çalışılmıştır.

Mulungye (2016) on beş matematik öğretmenleri ile yürüttüğü araştırmasında öğretmenlerin öğrencilerin sahip oldukları hata ve kavram yanlışlarının farkında olmakla birlikte, bu hata ve yanlışları gidermek için sahip oldukları bilgileri kullanamadıkları sonucunu elde etmiştir. Aynı çalışmada öğretmenlerin sınıf içerisinde yürüttükleri öğretim faaliyetlerinde ilişkisel öğrenmeden çok işlemsel öğrenmeye ağırlık verdikleri ifade edilerek, bu durumun da öğrencilerde gelişen kavram yanlışlarına sebebiyet verdiği dile getirilmiştir. Çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin, öğretmen merkezli bir öğretim gerçekleştirdikleri ve sınıf içerisinde yürüttükleri sınıf tartışmalarında da zayıf öğrencilerin belirlenerek onlara yardım edildiği ifade edilmiştir. Çalışmada kullanılan istatistiki yöntemlere bağlı olarak yapılan analizler neticesinde öğrenci hatalarının tesadüfen değil öğretmen yöntemlerine bağlı olarak ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla cebir öğretiminde öğretmen uygulamaları çok önemlidir. Kimii (1985), öğretmenlerin odak noktasının öğrencilerin doğru cevaplar vermelerinden ziyade düşünceleri olması gerektiğini öne sürmektedir. Öğretmenler öğrencileri motive edebilmeli ve matematiğe ilgilerini ateşleyecek bir ortam yaratabilmelidir.

Bütüner ve Filiz (2018) matematik öğretmenlerinin açılar konusundaki kavram yanlışlarına ilişkin farkındalıklarını inceledikleri araştırmalarında, öğretmenlerin kavram yanlışlarını tespit etmekte zorlandıklarını ortaya koymuşlardır. Yine çalışmanın sonucunda kavram yanlışlarını gidermek adına öğretmenlerin; kavramları yeniden anlatma, bazı yaygın kavram yanlışlarına yeniden vurguda bulunma, somut materyal kullanma gibi yöntemlere başvuracaklarını belirttikleri ifade edilmiştir.

Bayazıt ve Aksoy (2010), öğrencilerin fonksiyonları kavramadaki zorluklarına nasıl müdahale edilebileceğine ilişkin iki öğretmenin katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenlerden birinin kavram yanlışlarını ortadan kaldırabilmek için fonksiyonun temsillerini bütünleşik olarak kullanma, kavramları birbirleriyle ilişkilendirme ve buluş yoluyla öğretim gibi çeşitli strateji ve modelleri kullanarak öğrencilerin bilgiye kolay ulaşmalarını sağlayacak çözüm yolları sunmakta ve elverişli öğrenme ortamları oluşturmaya çabalamakta olduğunu;

diğerinin ise örnekler vererek sözel ifadelerle tekrar tekrar vurgulama ve kimi zaman da analoji yaklaşımını tercih etmekte olduğunu görmüştür.

Bursalı ve Gökkurt-Özdemir (2019) matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavram yanlışlarıyla ilgili farkındalıklarını belirlemek ve bu kavram yanlışlarının düzeltilmesi için hangi yöntemlerin kullanılması gerektiği ile ilgili öğretimsel açıklamalarını inceledikleri çalışmalarında öğretmen adaylarının olasılık konusu ile ilgili bazı yanlışların farkında olmadıklarını ve kavram yanlışlarını gidermek adına düz anlatım, soru-sorma yöntemleri ile materyal kullanımı gibi sınırlı sayıda yöntemden yararlandıklarını ortaya koymuştur.

Gömlekçi, Ünal ve Kutluca (2021a) ortaokul matematik öğretmenlerinin rasyonel sayılar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde öğretmenlerin kullandıkları öğretimsel stratejilerin çoğunlukla açıklama yapma/ soru sorma olduğunu ortaya konulmuştur. Yine Gömlekçi, Ünal ve Kutluca (2021b) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışların giderilmesinde çoğunlukla açıklama/ soru sorma yöntemlerini tercih ettikleri görülmüştür.

Mishra (2020) 160 matematik öğretmeni ve 320 öğrenci ile yürüttüğü çalışmasında aritmetik öğreten matematik öğretmenlerinin çoğunun sınıfta doğru yöntemleri kullanıp kullanmadıkları konusunda kendilerinden emin olmadıklarını ifade etmiştir. Aynı çalışmada öğretmenler aritmetik öğretirken öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermeye çalıştıklarını, bu süreçte genellikle öğrenciyi aktif tutmaya çalışarak etkinlik temelli öğretim yaklaşımını benimsediklerini dile getirmişlerdir.

Dolayısıyla buraya kadar ortaya konulan çalışma sonuçlarına bağlı olarak öğretmenlerin genel olarak öğrencilerdeki kavram yanlışlarını öngörme konusunda cebir öğrenme alanı söz konusu olduğunda kısmen yeterli performanslar, diğer öğrenme alanlarında da farklı performanslar sergiledikleri söylenebilir. Bunun dışında kavram yanlışlarını giderme söz konusu olduğunda genel olarak öğretmen performanslarının daha düşük olduğu ve bu süreçlerde öğretmenler tarafından kullanılan yöntem ve stratejilerin çok fazla değişiklik göstermediği söylenebilir.

İpekoğlu, Aktaş ve Özdemir (2021) ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrenci kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çözüm önerilerini çeşitli değişkenlere göre inceledikleri araştırmalarında öğretmenlerin derslerinde karşılaştıkları kavram yanlışlarını genel olarak nasıl giderdiklerine dair anket sorusuna verdikleri yanıtların yaklaşık olarak %75'i öğretim bilgisi (uygun öğretim metodu, günlük hayatla ilişkilendirmek, öğretimin ilkeleri, konu tekrarı, doğru cevabı göstermek, ödev verme vb.), %12'si öğretim için teknoloji bilgisi (somut öğretim materyali, dijital ortamlar, herhangi bir kullanım), %11'i öğrenci bilgisi (bilişsel çatışmaya düşürmek, kavram yanlışlarına hitap etmek, matematiksel düşünmeyi desteklemek, hazırbulunuşluğu sağlamak) ve %2'si diğer (matematiksel iletişim becerisi, meslektaşlarından yardım istemek) temaları altında ele alınmıştır.

Chick ve Baker (2005), öğrencilerin yanlışlarını gidermeye yönelik bilgi ve stratejilerini geliştirmeyi amaçlayan araştırmalarında, öğretmenlerin stratejilerini *Tekrar açıklama*; (kavramın herhangi bir bölümünü açıklamak), *Bilişsel çatışma* (öğrencileri çatışmaya sokmak ve onların anlayışlarını düzeltmeye teşvik etmek) ve *Öğrenci düşüncesini araştırma* (öğrencilerin düşüncelerini sormalarını, hatalarını görmelerini sağlama vb.) olarak ele almışlardır. Bu stratejilerden biri olan Bilişsel çatışma, literatürde sıklıkla vurgulanan bir stratejidir (Swan, 1991, 2001; Tirosh & Graeber, 1990; Watson, 2002). Bazı araştırmacılar için bilişsel çatışmalara neden olmak riskli olmasına, yoğun emek gerektirmesine (Green, Piel & Flowers, 2008) ve pratikte yaygın olarak kullanılmamasına rağmen uzun zamandır anlayışı geliştirecek bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Hewson & Hewson, 1984).

Alan yazında yer alan çalışmaların sonuçları incelendiğinde, bu çalışmadan elde edilen sonuçlara paralel olarak öğretmenlerin kavram yanlışlarını giderme süreçlerinde genel olarak benzer yöntemleri tercih etmekte oldukları, bilişsel çatışma yöntemini çok fazla tercih etmeyerek öğrenciye hatasını kendisinin fark etmesine yönelik herhangi bir müdahalede genel olarak bulunmadıkları söylenebilir. Öğretmenlerin bu süreçlerde öğrenciye hatasını direkt söylediği veya kavramları/konuları tekrar açıkladığı/anlattığı görülmektedir. Alan yazında yer alan farklı araştırmaların (Ball, 1988; Bilgölbali, 2010; Bütün, 2012; Şahin, 2011; Chick, H. ve Baker, 2005, Scleppenbach vd., 2007; Şahin, Gökkurt ve Soylu, 2016;

Türkdoğan & Baki, 2009; Türkdoğan & Baki, 2012) sonucunda da öğretmenlerin öğrencilere doğru cevabı söylemeyi, doğrudan kuralı vermeyi veya hatayı görmezden gelmeyi tercih ettikleri söylenmektedir. Bu bağlamda Şahin ve Soylu (2019), öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının giderilmesinde yaptıkları öğretimsel açıklamaların yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Öğretimsel açıklamalar pedagojik alan bilgisinin en önemli boyutlarından biri olmasına rağmen, alan yazında yapılan araştırmalar (Henningsen ve Stein, 1997; Gökkurt-Özdemir & Soylu, 2017; Kinach, 2002a, 2002b; Kılcan, 2006; Şahin, Gökkurt, & Soylu, 2016) öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının kullandıkları öğretimsel açıklamaların genellikle anlamadan çok ezbere dayalı ve kural-işlem odaklı olduğunu göstermektedir. Bununla ilişkili olarak Borko ve Putnam (1996), Prawat (1992), Richardson (1996) ve Thompson (1992) yeterli düzeyde kavramsal bilgisi olmayan bir öğretmenin kullanacağı açıklamaların da kavramsal düzeyde olmayacağı ve matematiği bir kurallar bütünü olarak gören bir öğretmenin açıklamalarının da kural temelli olacağını ifade etmektedirler. Ersoy ve Erbaş (2005) ise cebir öğretimi söz konusu olduğunda öğretmenlerin derslerinde genellikle değişken kavramının kavramsal yönünü ihmal edip işlemsel yönüne vurgu yaptıklarını ifade etmektedir.

Buraya kadar yürütülen tartışmaya ek olarak bazı araştırmalarda öğretmenlerin öğrenci düşüncesi bilgisine bağlı olarak sınıfta kullandıkları yöntem ve stratejilerin, onların pedagojik alan bilgisine bağlı olduğu ifade edilmektedir. Bu çalışmalardan biri olan Masduki, Suwarsono ve Budiarto (2017) aynı öğrenim geçmişine sahip iki matematik öğretmenin lineer denklemler ile ilgili öğrenci düşüncesi bilgilerini incelemişlerdir. Bu öğretmenlerden başarılı sınıfın öğretmeni daha çok kavramsal öğrenmeye ağırlık verdiğini dile getirirken, diğer öğretmen ise öğrencilerin denklem çözümünü kavramsal olarak öğrenmede zorluk yaşadıklarını, bu nedenle derslerinde öğrencilere pratik çözüm yöntemlerini öğretmeyi tercih ettiğini söylemiştir. Bu öğrenciler söz konusu pratik yöntemleri kavramsal zeminde anlamamakla birlikte ezberlemekte ve benzer durumlar için benzer prosedürleri kullanmaktadırlar. Farklı problemlerin çözümüne yönelik bu öğretmen, sınıfta olabildiğince fazla sayıda soru çözerek, farklı soruların çözüm yöntemlerini öğrencilerine gösterdiğini dile getirmiştir. Benzer şekilde Ball (1988), on ilkokul ve dokuz ortaokul öğretmeni adayı üzerinde yaptığı çalışmada, konuları derinlemesine

anlayan öğretmenlerin kavramsal öğrenmeye vurgu yaptığını, Borko ve Putnam (1996) ise derin alan bilgisine sahip öğretmenlerin konu öğretiminde kavramsal anlama, problem çözme ve sorgulamaya ağırlık verdiklerini belirtmiştir. Aynı çalışmada, düşük anlayışa sahip öğretmenlerin, prosedürler, kurallar, gerçekler üzerinde durma eğiliminde oldukları ve bazen önemli kavramları ve öğrenme sürecindeki matematiksel ilişkileri göz ardı ettikleri ifade edilmiştir. Rollnick, Bennett, Rhemtula, Dharsey ve Ndlovu (2008) ise Güney Afrika'daki fen bilgisi öğretmenleri ile yürüttükleri araştırmalarında, konuyu kavramsal olarak az anlayan öğretmenlerin öğrenmede yalnızca prosedürlere veya algoritmalara güvendiklerini ve farklı öğretim stratejileri geliştirmediklerini, tersine hem kavramları hem de prosedürleri anlayan öğretmenlerin ise, yenilikçi öğrenme yaklaşımlarını kullanabildikleri, pedagojik bilgiyi, bağlamı ve öğrencilerin anlayışını konu bilgisi ile bütünleştirebildiklerini ve ayrıca öğretim konularında uygun öğrenme stratejileri geliştirebildiklerini ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde, Widjaja ve Stacey (2009), kavramları, ilişkileri ve kesirlerin ve ondalık sayıların somut modellerini anlamada yetersiz olan öğretmenlerin konuyu sadece aritmetik beceriler olarak öğretme eğiliminde olduklarını göstermiştir. Buna karşılık, kesir ve ondalık sayıların anlam ve kavramını anlayan öğretmenler konuyu öğrencilere kavramsal olarak açıklayabilmişlerdir. Benzer şekilde Türkdogan ve Yıldız (2021) ile Haydar et al (2009) özellikle alan bilgisi yetersiz olan öğretmenlerin öğrenci hatalarına daha fazla olumsuz dönüt verdiklerini, öğrencilerle daha az görüşme yaptıkları ve sıklıkla doğrudan cevabı söyleme eğiliminde olduklarını belirtmektedirler.

Tüm bunların dışında alan yazında yer alan farklı araştırmaların sonuçları, öğretmenlerin kullandıkları öğretim stratejilerinin sadece öğretmenin konuları anlamasından etkilenmediğini, aynı zamanda öğrencilerin matematik becerilerinin de öğretim stratejilerini etkilediğini göstermiştir. Buna göre orta ve yüksek matematik becerisine sahip öğrencilere ders veren öğretmenlerin, kavramsal öğrenmeye önem verdikleri, konunun kurallarına veya doğasına uygun olarak prosedürel çözümler bulabildikleri görülürken, düşük matematik becerisine sahip öğrencilere ders veren öğretmenlerin ise, kavramsal olarak bir öğrenme sürecini uygulamakta zorlandıkları görülmektedir. Öğrenciler konuyu hatırlayarak veya ezberleyerek anlama eğiliminde olduklarından dolayı bu öğretmenler çeşitli problem türlerini çözmek için öğrencilere

alıştırmalar vermeye odaklanmaktadır. Dolayısıyla alan yazında yer alan bazı araştırmalarda farklı öğretim stratejilerinin kullanılmasının öğrencilerin farklı bilişsel yeteneklere sahip olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Krawec, 2014; Mancl, Miller ve Kennedy, 2012; Garderen, Scheuermann ve Jackson, 2013; Garderen, 2008). Bu bağlamda Masduki, Suwarsono ve Budiarto (2017) aynı eğitim geçmişine ve öğretim deneyimine sahip öğretmenlerin, öğrencilerin bir konuyu öğrenmedeki hatalarını ve zorluklarını anlama konusunda benzer olduklarını, öğretim süreçlerinde öğretmen tarafından kullanılan yöntem ve stratejilerdeki farklılığın öğrenci özelliklerinden kaynaklandığını ifade etmektedir.

Araştırmanın bu bölümünde öğretmen adayları ile yürütülen çalışmalar incelenmiştir. Buna göre kavram yanlışlarını gidermeye yönelik performansların öğretmen performanslarından daha düşük olduğu söylenebilir.

Yavuz Mumcu (2017) öğretmen adaylarının, kesirlerle ilgili olarak öğrencilerde görülmesi muhtemel kavram yanlışlarını gidermeye yönelik yeterlik durumlarını incelediği çalışmasında, öğretmen adaylarının kesirlerde görülen kavram yanlışlarını gidermek amacıyla çoğunlukla model kullanma yöntemini tercih ettiklerini ve genel olarak geçerli yöntemler önerdiklerini fakat bu yöntemleri söz konusu duruma uygun olarak kullanma noktasında yetersiz kaldıklarını ifade etmiştir. Aynı çalışmada yazar ayrıca öğretmen adaylarının genellikle model kullanma ve açıklama yapma/soru sorma yöntemlerini tamamen geleneksel bir anlayış içerisinde kullandıklarını, bu süreçlerde kullanılan soruların ise öğrencilerin kavramları veya matematiksel ilişkileri keşfetmesine büyük oranda hizmet etmediği, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bireyi aktif tutan ve keşfetmesine imkân veren stratejileri kullanan öğretmen adaylarının sayısının oldukça sınırlı olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının, öğrenciye neyin anlatılması veya öğrencinin neyi fark etmesi gerektiğini doğru biçimde ifade edebildiği lakin bunun nasıl yapılacağı hususunda yetersiz kaldıkları, kavram yanlışısına sahip bir öğrenciye yanlışını giderecek seviyede açıklama yapabilen öğretmen adaylarının oranının sadece %5 olduğu görülmüştür.

Şahin ve Soylu (2019) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının cebirle ilgili öğretimsel strateji bilgi gelişimlerini inceledikleri çalışmalarında, öğretmen

adaylarının cebirle ilgili öğrenci hatalarının giderilmesine yönelik öğrenme ortamı tasarlamada, cebir kavramlarının ilk kez öğretilmesine yönelik öğrenme ortamı tasarlamada öğretim ilkelerini ve yöntem-teknikleri doğru bir şekilde kullanma konusunda problemler yaşadıkları görülmüştür. Benzer şekilde ilgili literatürde (Gökkurt, 2014; Soylu, 2009) öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretim süreçlerinde genellikle öğretmen merkezli yaklaşımları tercih ettikleri ifade edilmektedir. Soylu (2009) çalışmasında bu durumun nedenini öğretmen ve öğretmen adaylarının, çağdaş öğrenme yaklaşımları hakkında yeterli bilgi ve donanımına sahip olmamaları ile açıklamaktadır. Gökkurt (2014) ise öğretmen ve öğretmen adaylarının derslerinde öğretim ilke ve yöntemlerini doğru kullanmakta da problem yaşadıklarını belirtmektedir.

Gökkurt, Şahin ve Soylu (2016) çalışmasında öğretmen adaylarının değişken kavramına ilişkin pedagojik alan bilgilerini öğrenci hataları bağlamında incelemiştir. Çalışma bulguları öğretmen adaylarının öğrenci hatalarını tespit edebilme becerilerinin, hataları düzeltmeye yönelik bilgilerinden daha iyi olduğunu göstermiştir. Yapılan farklı çalışmalarda da (Barnhart ve Van Es, 2015; Choy, 2016; Doerr, 2006; Jacobs ve diğerleri, 2010; Santagata ve Yeh, 2016) öğretmen adaylarının kavram yanılgıları ile ilgili farkındalıklarının yüksek olduğu ifade edilmektedir. Öğrenci bilgisinin incelendiği diğer çalışmaların sonuçları da öğretmen veya öğretmen adaylarının öğrenci hatalarını tespit ederken çok fazla zorlanmadıkları, ancak hataların kaynağına ve hataları gidermeye yönelik bilgilerinin eksik olduğunu göstermektedir (Çelik, 2018; Kabar ve Amaç, 2018; Gökkurt, Şahin, Soylu ve Soylu, 2013; Gökkurt, Şahin, Soylu ve Soylu, 2015; Şahin ve Soylu, 2019; Tirosh, Even ve Robinson, 1998; Vermeulen ve Meyer, 2017). Benzer şekilde Dede ve Peker (2007) matematik öğretmen adaylarının, öğrencilerin cebirsel işlem ve ifadelerle yönelik hata ve yanlış anlamalarını tahmin ederken genellikle tek türlü hata ve yanlış anlama tahmininde buldukları, söz konusu hata ve yanlış anlamalarının giderilmesine yönelik yeterli düzeyde çözüm önerisi getiremediklerini, bazı öğretmen adaylarının herhangi bir çözüm önerisinde bile bulunamadıkları görülmüştür. Öğretmen adayları tarafından yapılan çözüm önerilerinin ise genellikle anlatıma dayalı olduğu tespit edilmiştir. Kılıç (2011) ise öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında öğrenci bilgilerini incelediği çalışmasında

öğretmen adaylarının öğrencilerin hem kavram yanlışlarının kaynağını hem de hatalarını tespit etmede ve bu kavram yanlışlarını gidermek için kural veya prosedürleri anlatmaktan farklı yöntemler geliştirmede ve kullanmakta zorlandıklarını ortaya koymuştur. Aynı çalışmada öğretmen adaylarının ne güçlü kavramsal matematik bilgisine ne de zengin öğretim stratejileri bilgisine sahip olmadıkları ifade edilmiştir. Bu nedenle, öğretmen adayları ilgili çalışma sürecinde öğrencilerin hangi kavramsal bilgidен yoksun olduklarını sıklıkla fark edememişler ve verilen problemi doğru çözmek için prosedürün nasıl gerçekleştirileceğini veya kuralın nasıl uygulanacağını anlatarak öğrencilerin hatalarını ele almışlardır. Özdoğan (2018) öğretmen adaylarının fonksiyonlar konusunda öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını gidermeye yönelik doğru çözüm önerilerinde bulunamadıklarını, ayrıca kendilerinin de bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Kılıç (2019) öğretmen adaylarının 7.sınıf öğrencilerinin denklemler konusundaki hata ve kavram yanlışları ile ilgili olarak teşhis aşamasında aldıkları puanların yorumlama aşamasında aldıkları puanlardan yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Gökkurt, Şahin, Soylu ve Doğan (2015) çalışmalarında öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusunda yapılan öğrenci hatalarını belirlemede pek fazla zorlanmadıklarını ancak bu hataların giderilmesine ilişkin öğretimsel açıklamalarının yetersiz olduğunu tespit etmişlerdir. Gökkurt, Şahin, Soylu ve Soylu (2013) ise, sınıf öğretmeni adaylarının kesir kavramı ile ilgili öğrenci hatalarını belirlemede pek fazla zorlanmadıklarını fakat öğrenci hatalarının düzeltilmesine yönelik pedagojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadıklarını göstermişlerdir. Dolayısıyla buraya kadar sözü edilen çalışma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını öngörme konusunda, gidermeye göre daha başarılı oldukları söylenebilir.

Didiş Kabar ve Amaç (2018) bulguları ise buraya kadar sözü edilen çalışmalardan biraz farklıdır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının öğrenci hataları karşısında tek tip bir yaklaşım biçimi sergilemedikleri ve öğretmen adaylarının yaklaşımlarının öğrenci hatalarına göre değişiklik gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmada alan yazında yer alan bazı çalışmalara (Chick & Baker, 2005; Ma, 1999; Son, 2013) benzer olarak, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının bazı hatalar karşısında öğrenciye ne yapması gerektiğini kendisinin söylediği açıklama-gösterme

yaklaşımına veya bilgiyi kendisinin sunduğu konuyu/kavramı yeniden öğretme yaklaşımına yöneldiklerini göstermiştir. Diğer taraftan ise öğretmen adayları bazı öğrenci hataları karşısında öğrencinin yanlısını kendisinin fark etmesini ya da doğru düşünceye kendisinin ulaşmasını sağlayıcı yaklaşımda da bulunmaya çalışmışlardır. Sözü edilen çalışmaların sonuçlarında öğretmen adaylarının bazı durumlarda açıklama-gösterme eğilimi içinde olması, bazı durumlarda ise öğrencinin akıl yürütme sürecini destekleyici yaklaşımlarda bulunması, öğretmen adaylarının öğrenci hatası karşısında tam olarak nasıl bir yaklaşım sergilemeleri gerektiğini bilmedikleri biçiminde yorumlanmıştır. Buna ek olarak aynı çalışmada öğretmen adaylarının öğrencinin hatasının kendisinin farkına varmasını sağlayıcı davranışlar sergileme konusunda yeterli pedagojik donanıma sahip olmadıklarına dikkat çekilmiştir. Benzer şekilde Ball, Thames ve Phelps (2008), Even ve Tirosh (1995), Kagan (1992) öğretmen adaylarının öğrenci düşüncesi bilgilerinin sınırlı olduğunu, Ball (1990), Even & Tirosh (1995) öğretmen adaylarının öğrencilerin hatalarını analiz edebilme yetenekleri ve bu hataların kaynakları ile ilgili bulguların umut verici görünmediğini ifade etmektedirler.

Araştırma kapsamında yürütülen tartışmanın bu bölümünde, kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik öğretmen ve öğretmen adayları tarafından kullanılan yöntemlere vurgu yapılacaktır. Yapılan çalışmalarda kavram yanlışlarını giderebilmek için en çok başvurulan yöntemlerin; analogi (Bilgin ve Geban, 2001), kavramsal değişim metinleri (Canpolat ve Pınarbaşı, 2002), teknoloji (Baki, 2006), kavram analizi (Dündar ve Aksoy, 2010), tahmin-gözlem-açıklama (TGA) stratejisi (Mısır ve Saka, 2012), öğrenme günlükleri (Ayyıldız ve Altun, 2013), çalışma yaprakları (Işık ve Çelik, 2016), drama (Sağırlı, 2016) ve kavram ağları (Turan ve Erdoğan, 2016) kullanımının olduğu görülmektedir (akt., Güveli, Baran-Bulut ve Güveli, 2018). Bununla birlikte Köğce, Yıldız ve Aydın (2019) matematik öğretmen adaylarının matematiksel kavram yanlışlarını belirlemeye, gidermeye ve kavram öğretimine ilişkin görüşlerini inceledikleri çalışmalarında, öğretmen adaylarının büyük bir kısmı kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürü, V-diyagramı, yapılandırılmış grid, kavramsal değişim metni, çalışma yaprağı, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram ağı ve zihin haritası gibi alternatif yöntem veya tekniklerden yararlanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Buna karşın analogi kullanma, anlam

çözümleme tablosu oluşturma, kavram kargaşası oluşturma, tahmin-gözlem, açıklama yöntemini kullanma ve mülakat/görüşme yapma gibi yöntem ya da tekniklerin de kullanılabilceği öğretmen adayları tarafından ifade edilmiştir.

Literatürde yer alan kavram yanlışları gidermenin bir başka aracı da öğretim için teknoloji bilgisidir (Argün, Arıkan, Bulut ve Halıcıoğlu, 2014; Biehler, 1989; Chick ve Baker, 2005). Green vd. (2008) çalışmalarında, aritmetik odaklı yanlışları gidermek için somut ve temsilî materyaller kullanmış ve materyallerin uzun süredir devam eden kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu bulmuşlardır. Bu bağlamda Gningue, Menil ve Fuchs (2014) sanal manipülatiflerin cebir öncesi ve cebir kavramlarını öğrenmede öğrencilerin tutum, öz-güven ve başarıları üzerindeki olumlu etkilerinden söz etmişlerdir. Bu çalışmada deney grubundaki öğrencilerin cebir öğrenme süreçlerini diğer öğrencilere nazaran daha az öğrenme güçlüğü yaşayarak geçirdikleri gözlenmiştir. Aynı çalışmada ayrıca öğrencilerin bu manipülatifler sayesinde sahip oldukları bazı kavram yanlışlarını giderdikleri gözlenmiştir. Butler, Miller, Crehan, Babbit, & Pierce (2003) ile Stein & Bovaino (2001) sanal manipülatiflerin kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin daha başarılı olduklarını ortaya koymuşlardır.

Kavram yanlışlarını gidermek için alan yazında yer alan bir diğer olgu, aktif öğrenme ortamı ve öğrenci katılımıdır (Chick ve Baker, 2005). Özbellek (2003)'e göre, öğretmenler yanlışların tespitinden sonra bunları yok edebilmek için öğrencilerin daha aktif olarak katılabileceği öğretim yöntem ve tekniklerini kullanabilirler. Bu bağlamda yapılan farklı çalışmalarda da (Akkaya, 2006; Erdem ve Sarpkaya Aktaş, 2018) etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin cebir öğrenme alanında yaşadıkları kavram yanlışlarının giderilmesine etkili olduğu sonucu elde edilmiştir.

Swan (2001, p. 158), kavram yanlışlarının giderilmesinde tartışmanın rolü üzerinde durmuştur. Wood (1988)'a göre, kavram yanlışlarının oluşumunu önlemenin tek yolu tartışma ve etkileşimdir. Benzer şekilde Bingölbali (2010) ile Şahin (2011) de öğrenme güçlüklerinin giderilmesinde tartışma yönteminin etkililiğinden bahsetmektedir. Bu bağlamda Tafara (2015) ise öğrencilerin sahip oldukları yanlışları gidermede teşhis görüşmesi tekniğinin potansiyelinden

bahsetmekte ve öğrencilerin bireysel olarak kendi düşüncelerini açıklama süreçlerinin, onların sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için güçlü bir teknik olduğunu ifade etmektedir. Bu çalışmada yer alan ifadelere göre öğrencilerin neyi iyi yaptıklarını, nelerle mücadele ettiklerini ve neden böyle olduğuna inandıklarını yazmaları veya anlatmaları, onların kendi yanlışlarının farkına varma süreçlerini de desteklemektedir ve bu süreç işbirlikçi ve öğrenci merkezli olarak gerçekleşmektedir. Teşhis görüşmelerinde öğretmen, kullandığı soruları, öğrencilerin kendi düşüncelerini açıklamalarına ve tutarsızlıklarla mücadele etmelerine izin verecek şekilde uyarlayarak, öğrencilerin kendi hatalarının farkına varmalarını sağlayacak ve böylece öğrenciler kendi (yanlış)anılamalarını yeniden düzenlemek için fırsatlar elde edeceklerdir. Aynı çalışmada teşhis görüşmelerinin büyük gruplardan ziyade bireysel olarak yapıldığında daha anlamlı olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca bu method sayesinde, öğretmenler farklı öğrencilerinin farklı düşünme yapılarını gözlemleyerek, öğrenci düşüncesi bilgilerini geliştirebileceklerdir. Matematik öğretiminde etkili sorular sormak, öğrencilerin fikirlerinin derinliğini daha iyi belirlemek için önemli bir araçtır (Moyer ve Milewicz, 2002). Baş, Erbaş ve Çetinkaya (2011) öğretmenlerin, öğrencilerinin kendi düşüncelerini ifade etmelerine izin verdiklerinde, öğrenci düşüncesi bilgisi bağlamında pedagojik alan bilgilerini geliştirebildiklerini ifade etmektedirler.

Matematik ile ilgili tüm kavramlar birbiri ile ilişkilidir ve bu nedenle öğretim süreçlerinde herhangi bir kavramın öğretimi bu kavramın ön koşulu niteliğindeki diğer (öncül) kavramlara bağlıdır (Driver ve Easley, 1978; Mumcu, 2018). Dolayısıyla yanlış öğrenilen bir kavram bundan sonra öğrenilecek tüm kavramlar için bir engel oluşturmaktadır. Yani önceki kavramlarda herhangi bir kavram yanlışlığı varsa, yeni kavramların da kavram yanlışlarını içermesi kuvvetle muhtemeldir (Baki, 1999; Driver ve Easley, 1978). Bu nedenle eğitimciler olarak bu kavram yanlışlarının altında yatan olası nedenleri bilmemiz ve daha verimli öğrenme ortamları sağlamak için önlemler almamız gerekmektedir (Ojose, 2015). Diğer bir deyişle, öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek ve ortadan kaldırmak, öğretmenlerin öğrencilerin akademik bir konu hakkındaki geçmişlerini ve algılarını anlamalarına ve öğretim yöntemlerini şekillendirmelerine yardımcı olur (Murphy ve Alexander, 2004).

Öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilebilmesi için var olan bilgilerinin yeniden değerlendirilmesi ve ardından öğrencilerin daha önceden öğrendikleri yanlış bilgilerinin yerlerine yeni ve doğru bilgilerin öğretilmesi adına bir sürecin yönetilmesi gerekir. Öğretmenler, öğrencilerde herhangi bir sebep neticesinde oluşmuş olan kavram yanlışlarının giderilmesi boyutunda öğrencilerle iyi bir etkileşim sağlamalı ve öğrencilerin var olan yanlışları gidermek için öğrencilerden derinlemesine bilgi elde edebilecekleri sorular yönelmeli ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya çalışmalıdırlar. Bu süreçte öğrencinin düşüncelerini kendi cümleleri ile ifade etmesine fırsat tanınması ve sürece çok fazla müdahalede bulunulmaması, öğrenci düşüncesinin ortaya çıkarılması bağlamında önemlidir. Öğrencinin sahip olduğu düşünme yapısına ulaşan öğretmen, artık sahip olunan hata ve yanlışları gidermeye yönelik uygun pedagojileri devreye sokabilir. Bu süreçte öğretmenin kullandığı yol ve yöntemler onun pedagojik alan bilgisi bağlamında öğrenci düşüncesi bilgisinin önemli bir göstergesidir. Buradan hareketle bu araştırmada matematik öğretmenlerinin, öğrencilerde görülmesi muhtemel kavram yanlışlarını tahmin etme ve giderme süreçleri ele alınarak incelenmiştir. Araştırmanın her iki boyutu da öğrenci düşüncesi bilgisinin önemli bir boyutudur.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara ve alan yazında yer alan sonuçlara bağlı olarak öğretmenlerin öğrenci kavram yanlışlarını bir dereceye kadar öngörmekle birlikte giderme noktasında pedagojik alan bilgilerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Kavram yanlışını gidermek kolay bir iş olmamakla birlikte, bu araştırma kapsamında öğretmenlerden uygun pedagojileri devreye sokmaları ve öğrencilerin sahip oldukları yanlışın farkına varmasını sağlamaya çalışmaları beklenmiştir. Fakat öğretmenlerimizin genel olarak öğrencilere sahip oldukları yanlışları doğrudan söyledikleri veya cevabını belli olduğu soruları yönelterek süreci yürüttükleri görülmüştür.

Tafara (2015), kavram yanlışını içeren öğrenmelerin kolayca giderilemediğinin alan yazında ifade edildiğini söylemektedir. Öğrencinin sahip olduğu kavram yanlışını giderilse bile, bir zaman sonra aynı yanlışın tekrar ortaya çıktığı görülmektedir. Bu nedenle, bu kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli bir gereklilik, öğrencilerin kavram yanlışlarının üstesinden gelme sürecine aktif olarak katılmaları gerektiğidir. Bu tamamen öğretmene bağlı bir süreç değildir.

Ancak kavram yanlışlarının tamamen ortadan kaldırılmasında öğretmene de önemli görevler düşmektedir. Bu kavramların öğretilmesinde öğretmenlerin öğrencilere hem kavramsal hem de işlemsel bilgileri geliştirmelerine yardımcı olacak sınıf içi öğrenme ortamları sağlamaları ve böylece doğru kavramları en baştan oluşturmaları son derece önemlidir. Bu bağlamda NCTM (1991) araştırmanın tartışma bölümünde sözü edilen teşhis görüşmelerinin matematik sınıflarında sıklıkla kullanılmasını önermektedir.

Mishra (2020) ise matematik öğretmenlerinin hem “matematik bilgisi” hem de “pedagojik alan bilgisi” yönünden yetiştirilmeleri gerektiğini, mesleğe yeni başlayan acemi öğretmenlerin, yeni olduklarından ve sınıfta öğretilenlerden maksimum düzeyde yararlanmaya hazır olduklarından, öğrencilerle ilgilenirken ekstra dikkatli olmaları gerektiğini ifade etmektedir. Mishra (2020) bu aşamada öğretmenin pedagojik alan bilgisi eksikliğinin öğrencilerin kafa karışıklığına ve bazı yanlışlar geliştirmelerine neden olabileceğini söylemektedir. Mishra (2020) öğretmen yetiştirme programlarının, öğretmen adayları gerçek yaşam sınıf ortamına girmeden önce hazırlarken pedagojik alan bilgisine odaklanmaları gerektiğini ve bu bağlamda öğrenci düşüncesi bilgisine yer vermesi gerektiğini, Tirosh ve Aviv (2000) ise öğretmenlerin öğrenci düşüncesi bilgilerini geliştirmenin hem hizmet öncesi hem de hizmet içi öğretmen eğitimi programlarında ele alınması gerektiğini belirtmiştir (akt., Mishra, 2020). Graeber (1999), öğretmen adaylarının kavram yanlışlarına ilişkin farkındalıklarını artırmak adına onlara öğrencilerin kavram yanlışlarına ilişkin farklı örnekler verilmesini ve bu ortamlarda onların, öğrencilerin düşüncelerini analiz ederek bu yanlışları ortadan kaldırmanın bir yolunu üretmelerini önermiştir. Aynı çalışmada öğretmen adaylarına, öğrencilerin matematiği anlamalarına nasıl yardımcı olacaklarını deneyimlemeleri için bireysel öğrencilerle veya bir grup öğrenciyle çalışma fırsatları verilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Böylece öğretmen adaylarının, öğrencilerin zorluklarını ve kavram yanlışlarını ele almanın farklı yollarına ilişkin kendi stratejilerini geliştirebilecekleri ve yalnızca kuralları veya prosedürleri anlatmak yerine temsilleri, manipülatifleri veya gerçek hayattan örnekleri kullanabilecekleri ifade edilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Akbulut, ES. (2018). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebir konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde etkileşimli tahta kullanımının etkisi. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Akkan, Y., Baki, A., & Çakıroğlu, Ü. (2012). 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin problem çözme bağlamında incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 1-13.
- Altun, M. (2008). Matematik öğretimi (Gözden geçirilmiş 5.Baskı) Bursa: Alfa Basım Yayım Dağıtım s.13-29.
- Altun, M. (2010). Matematik öğretimi ilköğretim ikinci kademe (6,7,8.sınıflarda). Bursa: Alfa Aktüel.
- Amaç, R. & Didiş Kabar, MG. (2019). Matematik öğretmeni adaylarının cebirde harflerin kullanımı ve cebirsel işlemler ile ilgili öğrenci hatalarına yönelik farkındalıkları. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7 (4), 1525-1552 .
- Amaç, R. ve Didiş Kabar, MG. (2019). Matematik öğretmeni adaylarının cebirde harflerin kullanımı ve cebirsel işlemler ile ilgili öğrenci hatalarına yönelik farkındalıkları. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research in Education*, 7(4), 1525-1552.
- An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145–172.
- Arcavi, A. ve Schoenfeld, A. (1988). On the meaning of variable. *Mathematics Teacher*, 81 (6), 420-427.
- Arcavi, A., Drijvers, P., & Stacey, K. (2017). The learning and teaching of algebra: ideas, insights, and activities. New York: Routledge.
- Argün, Z., Arıkan, A, Bulut, S. ve Halıcıoğlu, S. (2014). Temel matematik kavramlarının künyesi. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Aslan-Tutak, F., & Köklü, O. (2016). Öğretmek için matematik bilgisi. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Ed.), Matematik Eğitiminde Teoriler içinde (s. 701–720). Ankara: Pegem Akademi.
- Asquith, P., Stephens, AC., Knuth, EJ. and Alibali, MW. (2007). Middle school mathematics teachers' knowledge of students' understanding of core algebraic concepts: equal sign and variable. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(3), 249-272.
- Baki, A. (1999). Cebirle ilgili İşlem Yanlışlarının Değerlendirilmesi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler içinde (ss. 46-55). Trabzon: Karadeniz Teknik üniversitesi.
- Baki, A. (2008). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. Trabzon: Harf yayıncılık.
- Baki, A. (2018). Matematiği öğretme bilgisi. Ankara: Pegem Akademi.

- Baki, A., & Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27-46.
- Ball, D. L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *Elementary School Journal*, 90, 449-466.
- Ball, D. L., Thames, MH., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59, 389-407.
- Baş, S., Erbaş, AK. & Çetinkaya, B. (2011). Öğretmenlerin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme yapılarıyla ilgili görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 36 (159), 41-55.
- Baykul, Y. (2009). İlköğretimde matematik öğretimi: 6-8. Sınıflar. Ankara PegemA Yayıncılık.
- Behr, M., Erlwenger, S. ve Nichols, E. (1980). How children view the equals sign. *Mathematics Teaching*, 92, 13- 15
- Bergqvist, T. (2005). How students verify conjectures: Teachers' expectations. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8, 171-191.
- Booth, L. (1988). Children's difficulties in beginning algebra. In AF. Coxford (Eds.), *The ideas of algebra, K-12* (pp. 20-32). Reston, VA: NCTM.
- Boz, N. (2002). Prospective teachers' subject-matter and pedagogical content knowledge of variables, In S. Pope (Ed.), *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 22(3), 1-6.
- Boz, N. (2004). Öğrencilerin hatasını tespit etme ve nedenlerini irdeleme. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Brizuela, BM. (2016). Variables in elementary mathematics education. *The Elementary School Journal*, 117(1), 46-71.
- Çakır, SÖ. ve Yürük, N. (1999). Oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda kavram yanlışları teşhis testinin geliştirilmesi ve uygulanması. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.
- Çakmak-Gürel, Z., Okur, M. (2018). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin eşitlik ve denklem konusundaki kavram yanlışları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(4), 479-507.
- Carpenter, TP., Fennema, E., & Franke, ML. (1996). Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 97(1), 3-20.
- Çavuş Erdem, Z. (2013). Öğrencilerin denklem konusundaki hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu hata ve yanlışların nedenleri ve giderilmesine ilişkin öğretmen görüşleri. Doktora tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Çelik, D. (2007). Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Chalouh, L. & Hersovics, N. (1988). Teaching algebra expressions in a meaningful way, in the ideas of algebra, K-12: Yearbook. 33-42, A.F. Coxford (Ed.), NCTM.
- Çoban, K. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin eşitsizlikler konusunda karşılaştıkları güçlüklerin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Çoban, M. (2018). PISA 2012 bağlamında 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel okuryazarlığının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, OFMA Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi, Balıkesir.
- Cochran, KF., De Ruiter, JA., & King, RA. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44, 263-272.
- Copur-Gençtürk, Y. (2015). The effects of changes in mathematical knowledge on teaching: a longitudinal study of teachers' mathematical knowledge and instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(3), 280-330.
- Creswell, JW. (2013a). Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches. (M. Bütün, ve SB. Demir, Çev.Ed). Siyasal Kitabevi, Ankara
- Dede, Y. (2003). ARCS motivasyon modeli ve öge gösterim teorisi'ne (component display theory) dayalı yaklaşımın öğrencilerin değişken kavramını öğrenme düzeylerine ve motivasyonlarına etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Dede, Y., & Argün, Z. (2003). Matematik öğretiminde elektronik tabloların kullanımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14), 113-131.
- Dede, Y., & Peker, M. (2007). Students' errors and misunderstanding towards algebra: Pre-service mathematics teachers' prediction skills of error and misunderstanding and solution suggestions. *Elementary Education Online*, 6(1), 35-49.
- Dede, Y., Yalın, Hİ. & Argün, Z. (2002). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanılgıları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.
- Demirören, K. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki hata ve kavram yanılgılarının incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Didiş Kabar, MG., & Amaç, R. (2018). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının öğrenci bilgisinin ve öğretim strateji bilgisinin incelenmesi: Cebir örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 157-185.
- Driver, RR, Easley, J. (1978). Pupils and paradigms. a review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Educatio*, 61- 84.
- EARGED. (1996). İlköğretim (5+3) matematik programı değerlendirme raporu: Ankara.

- Ely, R., & Adams, AE. (2012). Unknown, placeholder, or variable: What is x?. *Mathematics Education Research Journal*, 24(1), 19-38.
- Erbaş, AK. (1999). An investigation into students' performances, difficulties, and misconceptions in elementary algebra. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Erbaş, AK., Çetinkaya, B. ve Ersoy, Y. (2009). Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 45-59.
- Erbaş, AK., Çetinkaya, B., & Ersoy, Y. (2010). Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 1-16.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, K (2002). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin eşitliklerin çözümündeki başarıları ve olası kavram yanılgıları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, K. (1998). İlköğretim okullarında cebir öğretimi: öğrenmede güçlükler ve öğrenci başarıları. Cumhuriyetin 75. yılında İlköğretim I. Ulusal Sempozyumu, Başkent Öğretmen Evi, Ankara.
- Ersoy, Y., Erbaş, AK. (2003). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencinin başarıları ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 4(1), 18-39.
- Even, R., & Tirosh, D. (1995). Subject matter knowledge and knowledge about students as sources of teacher presentations of the subject-matter. *Educational Studies in Mathematics*, 29(1), 1-20.
- Francisco, JM. & Maher, CA. (2005). Conditions for promoting reasoning in problem solving: Insights from a longitudinal study. *Journal of Mathematical Behavior*, 24, 361-372.
- Gökkurt Özdemir, B., Bayraktar, R. & Yılmaz, M. (2017). Sınıf ve Matematik Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarına İlişkin Açıklamaları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 284-305.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y., & Doğan, Y. (2015). Öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusuna ilişkin öğrenci hatalarına yönelik pedagojik alan bilgileri. *İlköğretim Online*, 14(1), 55-71.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y., & Soylu, C. (2013). Öğretmen Adaylarının Kesirlerle İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Hataları Açısından İncelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(3), 719-735.
- Goldenberg, EP., Cuoco, AA., & Mark, J. (1998). A role for geometry in general education. In R. Lehrer & D. Chazan (Eds.), *Designing learning environments for developing understanding of geometry and space* (pp. 3-44). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Graeber, A. O. (1999). Forms of knowing mathematics: What preservice teachers should learn. In *Forms of Mathematical Knowledge* (pp. 189-208). Springer Netherlands. Grossman, PL. (1990). *The Making of a Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education*. New York: Teachers College Press.

- Graham, AT. ve Thomas, MOJ. (2000). Building a versatile understanding of algebraic variables with a graphic calculator. *Educational Studies in Mathematics*, 41, 265-282.
- Grossman, PL. (1990). The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education. New York: Teachers College Press.
- Grouws, DA. & Schultz, KA. (1996). Mathematics Teacher Education. In J. Sicula, T. Buttery & E. Guyton (Eds.), *Handbook of Research on Teacher Education* (pp. 442-458). New York: Macmillan Library Reference USA.
- Guba, EG, & Lincoln, YS. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30 (4), 233-252.
- Guerrero, L., & Rivera A. (2002). Exploration of patterns and recursive functions. In DS. Mewborn, P. Sztajn, DY. White, HG. Heide, R.L. Bryant & K. Nooney (Eds.), *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (24th, Athens, Georgia, October 26-29) (Vol. 1-4, pp. 262-272)*. Athens, Georgia: PME-NA.
- Güler, M. (2014). Öğretmen adaylarının matematik öğretme bilgilerinin incelenmesi: Cebir örneği. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Güler, M., ve Çelik, D. (2018). How well prepared are the teachers of tomorrow? An examination of prospective mathematics teachers' pedagogical content knowledge. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-18.
- Gür, B. (2011). *Matematik felsefesi* (3. Basım). Ankara: Kadim Yayınları.
- Hadjidemetriou, C, & Williams, J. (2002). Teachers' pedagogical content knowledge: Graphs, from a cognitivist to a situated perspective. In AD. Cockburn, & E. Nardi (Eds.), *Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 3 (pp. 57-64)*. Norwich, UK: PME.
- Hashweh, M. (2005). Teacher pedagogical constructions: A reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 11 (3), 273-292.
- Heck, A. (2001). Variables in computer algebra, mathematics, and science. *International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 8(3), 195-222.
- İdil, FH. & Narlı, S. (2021). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının cebir öğrenme alanına ilişkin alan ve pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (52), 359-391.
- Karasar, N. (1999). Bilimsel araştırma yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım, 9. basım, Ankara.

- Kaya, D. (2017). Yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile becerilerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 657.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In DA. Grouws (Eds.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, (pp.390-419). New York: Macmillan.
- Kieran, C. (1997). Mathematical concepts at the secondary school level: the learning of algebra and functions. In T. Nunes and P. Bryant (Eds.), *Learning and teaching mathematics: An international perspective*. (pp. 133-158). East Sussex: Psychology Press.
- Krefting, L. (1991). Rigor in qualitative research: the assessment of trustworthiness. *The American Journal of Occupational Therapy*, 45 (3), 214-222.
- Küchemann, D. (1981). 'Algebra', in K. Hart (ed.), *Children's understanding of mathematics: 11-16*, Murray, London, pp. 102-119
- Küchemann, D. (1978). Children's understanding of numerical variables. *Mathematics in School*, 7(4), 23- 26.
- Lacampagne, C. (1995). Conceptual framework for the algebra initiative of the national institute on student achievement, curriculum and assesment. In C. Lacampagne, W. Blair & J. Kaput (Eds.), *The algebra initiative colloquium* (pp. 237-242). Washington DC:US Government Printing Office.
- Lee, C. (2006). *Language for learning mathematics: Assessment for learning in practice* (1st Ed.). Maidenhead: Open University Press.
- Lesh, RA., & Doerr, H. (2003). Foundations of model and modeling perspectives on mathematic teaching and learning. In RA. Lesh and H. Doerr (Eds.), *Beyond Constructivism: A models and modeling perspectives on mathematics teaching learning, and problem solving*. Mahwah, NJ: Lawrance Erlbaum.
- MacGregor, M. & Stacey, K. (1997). Students' understanding of algebraic notation: 11-15. *Educational Studies in Mathematics*, 33(1), 1-19.
- MacNealy, M. (1999). *Strategies for empirical research in writing*. New York, NY: Longman.
- Marks, R. (1990) Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education* 41(3), 3-11.
- Masduki, M., Suwarsono, S., and Budiarto, MT. (2017). Knowledge of student's understanding and the effect on instructional strategies: a case of two novice mathematics teachers. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 2(1), 1-8.
- MEB (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Miles, MB., & Huberman, AM. (1994). *An expanded sourcebook- Qualitative data analysis*. Sage Publications, USA.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2006). Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği [Regulations on special education services], 31.05.2006 tarih ve 26184 sayılı Resmî Gazete.

- Mishra, L. (2020). Conception and misconception in teaching arithmetic at primary level. *Journal of Critical Reviews*, 7(5), 936-939.
- Murphy, P., & Alexander, P. (2004). Persuasion as a dynamic, multidimensional process: An investigation of individual and intraindividual differences. *American Educational Research Journal*, 41(2), 337-363.
- Nathan, MJ., & Koedinger, KR. (2000a). An investigation of teachers' beliefs of students' algebra development. *Cognition and Instruction*, 18(2), 209-237.
- Nathan, MJ., & Koedinger, KR. (2000b). Teachers' and researchers' beliefs about the development of algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2), 168-190.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2008). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- NCTM (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), Author.
- Ojose, B. (2015). Students' misconceptions in mathematics: analysis of remedies and what research says. *Ohio Journal of School Mathematics* 72: 30–35.
- Olkun, S., Toluk Uçar, Z., (2006). İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar, Ankara: Ekinoks Yayıncılık.
- Özer, MN., & Şan, İ. (2013). Görselleştirmenin özdeşlik konusu erişimine etkisi. *International Journal of Social Science*, 6(1), 1275-1294.
- Öztürk, G., & Akyüz, G. (2014). Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının öğrencilerinin hatalı çözümlerini öngörme becerileri. The proceeding book of International Conference on Education in Mathematics, Science and Technology (ICEMST 2014) içinde (s. 1194), 16-18 Mayıs, Konya, Türkiye.
- Papic, M. ve Mulligan J. (2005). Preschoolers' mathematical patterning. In P. Clarkson, A. Downton, D. Gronn, M. Horne, A. McDonough, R. Pierce et al. (Ed.), *Building Connections: Research, Theory and Practice- MERGA28 (Mathematics Education Research Group of Australasia Conference Proceedings 28)*.
- Park, S., & Oliver, S. (2008). National Board Certification (NBC) as a Catalyst for Teachers' Learning about Teaching: The Effects of the NBC Process on Candidate Teachers' PCK Development. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(7), 812–834.
- Patton, MQ. (1980). *Qualitative evaluation methods*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Patton, MQ. (2014). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri. 3. Baskıdan Çeviri. Bütün, M & Demir, S. B. (Edt.), Ankara: Pegem Akademi.
- Patton, QM. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newsbury Park, London, New Dehli: Sage Publications.

- Perso, T. (1992). "Using diagnostic teaching to overcome misconceptions in algebra." The Mathematical Association of Western Australia.
- Renyi, A. (2011). Matematik üzerine diyaloglar (3. Baskı). (İ. Taşdelen, Cev.). Ankara: Dost Kitabevi.
- Şahin, Ö. & Soylu, Y. (2019). Matematik Öğretmeni Adaylarının Ölçme ve Değerlendirme Bilgi Gelişimleri. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12 (1), 47-76.
- Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2019). Matematik öğretmeni adaylarının ölçme ve değerlendirme bilgi gelişimleri. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(1), 47-76.
- Sarpkaya Aktaş, G. (2019). Uygulama örnekleriyle cebirsel düşünme ve öğretimi. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Shulman, LS. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14
- Shulman, LS. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Şimşek, N., & Boz, N. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının uzunluk ölçme konusunda pedagojik alan bilgilerinin öğrenci kavrayışları bağlamında incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 4(3), 10-30.
- Smith, J., & Thompson, PW. (2007). Quantitative reasoning and the development of algebraic reasoning. In JJ. Kaput, DW. Carraher & ML. Blanton (Eds.), *Algebra in the early grades* (pp. 95-132). New York: Erlbaum.
- Soylu, Y. (2006). Öğrencilerin değişken kavramına vermiş oldukları anlamlar ve yapılan hatalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 211-219.
- Soylu, Y. (2008). 7. Sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeleri ve harf sembollerini(değişkenleri) yorumlamaları ve bu yorumlamada yapılan hatalar. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 237-248.
- Stephens, AC. (2005). Developing students understanding of variable. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 11(2), 96-100.
- Stephens, AC. (2006). Equivalence and relational thinking: Preservice elementary teachers' awareness of opportunities and misconceptions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9 (3), 249-278.
- Stephens, AC. (2008). What "counts" as algebra in the eyes of preservice elementary teachers? *Journal of Mathematical Behavior*, 27(1), 33-47.
- Stewart, CJ., & Cash, WB. (1985). *Interviewing: Principles and Practices*, W.C. Brown Publishers (Dubuque, Iowa), 4th Edition.
- Tafara, C. (2015). A study into secondary school students' misconceptions in algebraic expressions. A case of a secondary school in Bindura district (Doctoral dissertation). Bindura University, Zimbabwe.

- Tanırlı, D. ve Köse, N.Y. (2013). Pre-Service Mathematic Teachers' Knowledge of Students About the Algebraic Concepts. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(2), 1-18.
- Tekin, B., Konyalıoğlu, A.C. ve Işık, A. (2009). Ortaöğretim öğrencilerinin fonksiyon grafiklerini çizebilme becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 919-932
- Threlfall, J. (1999). Repeating patterns in the early primary years. (Ed: A. Orton). *Pattern in the teaching and learning of mathematics*, London and New York: Cassell, 18-30.
- Tirosh, D. (2000). Enhancing prospective teachers' knowledge of childrens' conceptions: The case of division of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 5-25.
- Tirosh, D., Even, R., & Robinson, N. (1998). Simplifying algebraic expressions: Teacher awareness and teaching approaches. *Educational Studies in Mathematics*, 35(1), 51-64.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 95-104.
- Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.
- Usiskin, Z. (1988). Conceptions of school algebra and uses of variable. In A.F. Coxford & A.P. Shulte (Eds.), *The ideas of algebra, K-12* (pp. 8-19). Reston, VA: NCTM.
- Usiskin, Z. (1999). Conception of school algebra and uses of variables. In B. Moses (Ed.), *Algebraic thinking, grades 9-12* (pp. 7-13). *Readings from NCTM's School Based Journals and Other Publications*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Van Amerom, B.A. (2003). Focusing on informal strategies when linking arithmetic to early algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 54, 63-75.
- Van de Walle, J.A., Karp, K.S. ve Bay-Williams, J.M. (2012). İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim. (Çev. Editörü: Soner Durmuş). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. 7. Basımdan Çeviri.
- Van Driel, J.H., Verloop, N., & de Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695
- Vermeulen, C. and Meyer, B. (2017). The equal sign: teachers' knowledge and students' misconceptions. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 21(2), 136-147.
- Vlasis, J. and Demonty, I. (2000). Apprendre a resoudre des equations. *Informations Pedagogiques*, 35- 42.
- Wagner, S. (1983). What are these things called variables? *Mathematics Teacher*. October, 474 - 478.

- Welder, RM. (2006, January). Prerequisite knowledge for the learning of algebra. Paper presented at the Conference on Statistics, Mathematics and Related Fields, Honolulu, Hawaii.
- Yavuz Mumcu, H. (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: türev kavramı örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9 (2), 211-248.
- Yenilmez, K. ve Ev Çimen, E. (2016). Cebirsel ifadeler, özdeşlikler ve çarpanlara ayırma. AN. Elçi, E. Bukova Güzel, B. Cantürk Günhan ve E. Ev Çimen (Ed.). Temel matematiksel kavramlar ve uygulamaları (s. 309-323). Ankara: Pegem Akademi.
- Yeşildere, S. & Akkoç, H. (2010). Matematik öğretmen adaylarının sayı örüntülerine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin konuya özel stratejiler bağlamında incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 125-149.
- Yeşildere, S. (2007). Examination of students' mathematical thinking and reasoning processes. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 40 (1), 181-213.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2004). Matematiksel düşünme (4.Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldız, P. & Yetkin Özdemir, İE. (2020). Ortaokul matematik öğretmenlerinin temel cebir kavramlarına ilişkin öğrenci bilgisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9 (2), 448-467.
- Zazkis, R., & Liljedahl, P. (2002). Generalization of patterns: The tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 379-402.

EKLER

EKLER

EK 1: Cebirsel Yanılgılar Teşhis Testi Soruları (CYTT)

AÇIKLAMA:

Sevgili öğrenciler, aşağıdaki çalışma 8. sınıf öğrencileri için bir araştırma kapsamında hazırlanmış olup cebir öğrenme alanına ilişkin sorulardan oluşmaktadır.

Aşağıda yer alan sorulara vereceğiniz yanıtlardan herhangi bir not almayacaksınız. Lütfen soruları dikkatle okuyarak içtenlikle yanıtlayınız.

Soru 1)

Aslı ve benim avucumda bir miktar misket bulunmaktadır. Benim misketlerimin sayısı 5'tir. Benim misketlerimin sayısında Aslı'nın misketlerinin sayısının yarısı çıkarıldığında 2 misket elde ediliyor. Buna göre Aslı'nın kaç misketi vardır?

Cözüm:

$$5 - \frac{m}{2} = 2m$$

$$5 - m = 4m$$

$$5 = 5m$$

$$1 = m$$

Aslı'nın 1 misketi vardır.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 2)

$a + b = 12$ ise $2a + b + 3 =$ işleminin sonucu kaçtır?

Cözüm:

$$\begin{aligned} a + b = 12 \text{ olduğundan } 2a + b + 3 \\ &= 2 \cdot 12 + 3 \\ &= 24 + 3 \\ &= 27 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 3)

$K + L + M = M + L + P$ eşitliği ne zaman doğru olur?

Çözüm: Bu eşitliğin doğru olabilmesi için K'nın P'ye eşit olması gerekir. Bu durum mümkün olmadığından bu eşitlik hiçbir zaman doğru olamaz. Çünkü K ile P birbirinden farklıdır.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 4)

$13 - 7x = 9 - 3x$ eşitliğinde x'in değerinin bulunuz.

Çözüm:
 $13 - 7x = 9 - 3x$
 $6x = 9 - 3x$
 $6x + 3x = 9$
 $9x = 9$
 $x = 1$ olur

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 5)

$96 - 69/(7 - a) = 9$ ifadesinde a 'nın değerinin bulunuz.

Cözüm:

$$96 - 69/(7 - a) = 9$$

$$27/(7 - a) = 9$$

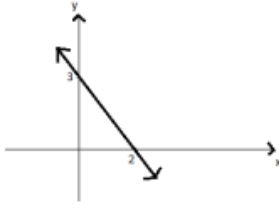
27'yi 3'e böldüğümüzde 9'a eşit olacağından

$$7 - a = 3$$

$$a = 4 \text{ olur}$$

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 6)



Yukarıda verilen dik koordinat sistemindeki doğru için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A. (2,3) noktasından geçmektedir.
- B. Eksenleri kestiği noktalar (2,3)'tür.
- C. Doğrunun denklemi $2x+3y=0$ 'dır.

Cözüm: Verilen ifadelerin hepsi doğrudur.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 7)

4. $(5 - 2a) = -8a + 20$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

Cözüm:

$$4. (5 - 2a) = -8a + 20$$

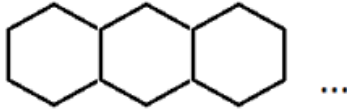
$$20 - 8a = -8a + 20$$

$$20 - 20 = -8a + 8a$$

$0 = 0$ olduğundan bu denklemin çözümü yoktur.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 8)



Kenar uzunluğu 1cm olan düzgün altıgen yukarıdaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altıgenlerden 100 tanesi yan yana yukarıdaki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur?

Cözüm:

Altıgenlerden 1 tane kullanıldığında Çevre= 6 cm olur.

Altıgenlerden 2 tane kullanıldığında Çevre= 11 cm olur.

Altıgenlerden 3 tane kullanıldığında Çevre= 16 cm olur.

Bu bir örüntü ifade etmez. Bu örüntünün 1. Adımı 6 ve artış miktarı 5 olduğundan;

Genel terimi $5n+6$ olur.

$n=100$ için Çevre = $5 \cdot 100 + 6 = 506$ cm olur.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 9)

$\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1}$ eşitliğine göre x 'in değerini hesaplayınız

Çözüm:

2 katıdır

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



2 katı olmalıdır

Yukarıdaki eşitlikte $x+1$ yerine $3x$ 'in 2 katı olan $6x$ yazılmalıydı. Bu eşitlik hiçbir zaman sağlanmaz, dolayısıyla çözüm kümesi boş kümedir.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 10: $(3b + 9) : 2 = 36$ ifadesindeki b 'nin değerini hesaplayınız

Çözüm:

$$(3b + 9) : 2 = 36$$

$$12b = 48 : 2$$

$$12b = 24$$

$$b = 2 \text{ olur.}$$

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 11)

Evren'in kitabının fiyatının 2 katının 3 lira eksik, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Bu kitabı alabilmek için Evren'in en az kaç lirası olmalıdır?

Çözüm:

$$2x-3 < x+5$$

$$x < 8$$

Evren'in en az 7 lirası olmalıdır.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru 12) x'in bilinmeyen olduğu bir denklemin çözümü için aşağıdaki işlemlerin hangileri uygulanabilir?

- A. Eşitliğin her iki tarafına $\sqrt{2}$ eklemek
- B. Eşitliğin her iki tarafını $x+5$ ile çarpmak
- C. Eşitliğin her iki tarafının karesini almak

Çözüm:

Sadece B uygulanabilir.

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru13)

$(3x + 2)^2$ ifadesinin açılımını yazınız

Çözüm:

$$(3x + 2)^2 = 9x^2 + 4 \text{ olur}$$

Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

Soru14)

$4 - \frac{x}{2} > 6$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bularak sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.

Çözüm:

$$4 - \frac{x}{2} > 6$$

$$4 - x > 12$$

$$-x > 12 - 4$$

$-x > 8$ bu ifadeyi de düzenlersek;

$-8 < x$ olur. Çözüm kümesi sayı doğrusunda aşağıdaki şekilde gösterilir.



Yukarıdaki problemin çözümü sizce doğru mudur? Sebebi ile birlikte ifade ediniz. Çözümün yanlış olduğunu düşünüyorsanız doğru çözümü yazınız.

EK 2: Cebirsel Yanılgılar Öngörü Testi (CYÖT)

Soru 1)

Aslı ve benim avucumda bir miktar misket bulunmaktadır. Benim misketlerimin sayısı 5'tir. Benim misketlerimin sayısında Aslı'nın misketlerinin sayısının yarısı çıkarıldığında 2 misket elde ediliyor. Buna göre Aslı'nın kaç misketi vardır?

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılgısı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 2)

$a+b=12$ ise $2a+b+3=$ işleminin sonucu kaçtır ?

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılgısı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 3)

$K+L+M=M+L+P$ eşitliği ne zaman doğru olur ?

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılgısı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 4)

$13-7x=9-3x$ eşitliğinde x 'in değerinin bulunuz.

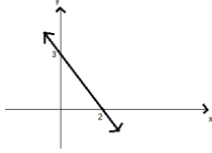
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılgısı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 5)

$96 - 69/(7 - a) = i$ 9 ifadesinde a'nın değerinin bulunuz.

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışısı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 6)



Yukarıda verilen dik koordinat sistemindeki doğru için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A. (2,3) noktasından geçmektedir.
- B. Eksenleri kestiği noktalar (2,3)'tür.
- C. Doğrunun denklemini $2x + 3y = 0$ 'dir.

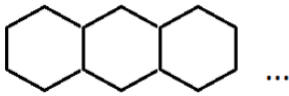
Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışısı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 7)

$4 \cdot |5 - 2a| = -8a + 20$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz .

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışısı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 8)



Kenar uzunluğu 1cm olan düzgün altıgen yukarıdaki gibi bir kenarları ortak olacak şekilde yan yana yerleştiriliyor. Buna göre bu altıgenlerden 100 tanesi yan yana yukarıdaki gibi yerleştirilirse oluşan şeklin çevre uzunluğu kaç cm olur?

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışısı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 9)

$$\frac{x}{3x} = \frac{2x}{x+1} \quad \text{eşitliğine göre } x\text{'in değerini hesaplayınız}$$

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 10 $(3b+9):2=36$ ifadesindeki b'nin değerini hesaplayınız

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 11)

Evren'in kitabının fiyatının 2 katının 3 lira eksiği, kitabın fiyatından en az 5 tl fazladır. Bu kitabı alabilmek için Evren'in en az kaç lirası olmalıdır?

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru 12) x'in bilinmeyen olduğu bir denklemin çözümü için aşağıdaki işlemlerin hangileri uygulanabilir?

- A. Eşitliğin her iki tarafına $\sqrt{2}$ eklemek
- B. Eşitliğin her iki tarafını $x+5$ ile çarpmak
- C. Eşitliğin her iki tarafının karesini almak

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanlışlığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru13)

$(3x+2)^2$ ifadesinin açılımını yazınız

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

Soru14)

$4 - \frac{x}{2} > 6$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bularak sayı doğrusu üzerinde gösteriniz .

Yukarıdaki problemin çözümünde öğrencilerin kavram yanılığı nedeniyle yanlış çözüm üretecekleri muhtemel durumlar neler olabilir? En az 2 farklı durum gösteriniz.

EK3: Kavram Yanılgılarını Gidermeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi

YANILGIYI ELE ALMA

a) Öğrenci Çözümünü İnceleme

Yeterli (Y)= Öğrencinin çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklamasına izin vermektedir.

Kısmen yeterli (KY)= Öğrenciye çözümünü açıklamasına için fırsat vermekle birlikte bu süreçte yönlendirmeler yapmaktadır.

Yetersiz (YSZ)= Öğrencinin çözümünü kendisini okumakta, öğrenciye çözüm sürecini kendi ifadeleri ile açıklaması için izin vermemektedir.

b) Öğrenci Düşüncesini Ortaya Çıkarma (Soru Sorma)

Yeterli (Y)= Öğrencinin verilen/ verdiği bilgiyi detaylandırmasını sağlayan düşüncesine ilişkin deliller sunan sorular sormaktadır.

Kısmen yeterli (KY)= Sorduğu sorular öğrenci düşüncesine ilişkin yeterli delili kısmen sunmaktadır.

Yetersiz (YSZ)= Daha çok bilgi tabanlı, tek bir yanıt gerektiren, öğretmenin hızından ve ses tonundan sorunun doğasından yanıtının belli olduğu sorular sormaktadır.

YANILGIYI GİDERME

a) Yanılgıyı Fark Etmevi Sağlama

Yeterli (Y)= Öğrenciye; çözümün neden yanlış/geçersiz olduğunu fark etmesine yönelik ipuçları vermekte, öğrencinin yanılgısının/hatasının kaynağını görmesini sağlamaktadır.

Kısmen yeterli (KY)= Öğrencinin çözümünün neden yanlış/geçersiz olduğunu fark etmesine yönelik ipuçları verse ve yönlendirmeler yapsa da bunlar kavramsal düzeyden ziyade işlemsel, ezberi bilgi düzeyinde kalmaktadır.

Yetersiz (YSZ)= Öğrenciye çözümün geçerli olup olmadığı hakkında hiçbir dönüt vermemektedir.

Öğrenciye çözümün geçerli olup olmadığı hakkında yanlış/eksik dönüt vermektedir. Öğrencinin yanılgısını fark etmesine yönelik herhangi bir süreç yönetmemektedir.

b) Soru Sorma

Yeterli (Y)= Öğrencinin verilen/ verdiği bilgiyi detaylandırmasını sağlayan düşüncesine ilişkin deliller sunan sorular sormaktadır.

Kısmen yeterli (KY)= Sorduğu sorular öğrenci düşüncesine ilişkin yeterli delili kısmen sunmaktadır.

Yetersiz (YSZ)= Daha çok bilgi tabanlı, tek bir yanıt gerektiren, öğretmenin hızından ve ses tonundan sorunun doğasından yanıtının belli olduğu sorular sormakta ya da hiçbir soru sormamaktadır.

c) Bilgiyi Yeniden Yapılandırma

- i) *Süreçte öğrenciyi düşünmeye sevk etmekte, öğrenci fikirlerini dayanak olarak geliştirmektedir.*
- ii) *Kavramsal anlamayı sağlamak adına farklı gösterim ve modellerden yararlanmaktadır.*
- iii) *Öğrenci yanılığını gidermek adına kavramı alt kavramlara ayırmakta/basitleştirmektedir.*
- iv) *Tartışma ortamı yaratarak soru/cevap yöntemiyle öğrencinin doğru bilgiyi yapılandırmasını sağlamaya çalışmaktadır.*

Yeterli (Y)= Öğretmen bilgiyi yapılandırma sürecinde yukarıdaki strateji ve yöntemleri gerektiği şekilde kullanmaktadır.

Kısmen yeterli (KY)= Öğretmen bilgiyi yapılandırma sürecinde yukarıda strateji ve yöntemleri kısmen kullanmaktadır.

Yetersiz (YSZ)= Öğretmen bilgiyi yapılandırma sürecinde yukarıda strateji ve yöntemlerin hiçbirini kullanmamaktadır.

DEĞERLENDİRME

Kontrolü Sağlama

Yeterli (Y)= Öğrenci yanılığının devam edip etmediğini benzer durumlar üzerinden kontrol sağlamaktadır

Kısmen yeterli (KY)= Öğrenci yanılığının kontrolüne yönelik “anladın mı?” şeklinde sorular yönelmektedir.

Yetersiz (YSZ)= Öğrenci yanılığının devam edip etmediğine yönelik hiçbir kontrol süreci yürütmemektedir.

EK 4: Kavram Yanılgılarını Öngörmeye Yönelik Değerlendirme Çerçevesi

ÖNGÖRME DURUMU	AÇIKLAMA
Yeterli	Soruların yarısından fazlasında en az iki farklı durum öngörebilmiştir.
Kısmen Yeterli	Yeterli ve yetersiz öngörme durumları dışından kalan tüm durumlar kısmen yeterli olarak kabul edilmiştir.
Yetersiz	Soruların yarısından fazlasında hiçbir durum öngörememiştir.

EK5: Kurumlardan Alınan İzinler

	T.C. ORDU VALİLİĞİ İl Millî Eğitim Müdürlüğü	Tel: 3800001 1420 Fax: 380 251098 ORDU İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ  0000274296
Sayı : E-18802389-44-20999149		19.02.2021
Konu : Araştırma İzni (Hüseyin KABADAŞ - Şule SALUR)		

ORDU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE (Fen Bilimleri Enstitüsü)

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün
21.01.2020 tarihli ve 1563890 sayılı yazısı (Genelge 2020/2)
b) 08.02.2021 tarih ve 569459 ile 569391 sayılı yazılarınız.
c) 19.02.2021 tarihli ve 20982064 ile 20981990 sayılı olurlar.

İlgi (b) yazılarınız ekinde yer alan araştırmalar ilgi (a) genelge hükümleri doğrultusunda incelenmiş ve söz konusu çalışmanın eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmamak, uygulamalarda olur ekinde yer alan mühürlü formun kullanılması, elde edilen verilerin ve kişisel bilgilerin herhangi bir haber, resmi özel web sayfaları, yerel ve ulusal basında paylaşılmaması, ilgili genelge hükümlerine göre araştırma sonucunun Müdürlüğümüze gönderilmesi kaydıyla ilgi (c) olurlar'la uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Mehmet Fatih VARGELOĞLU
İl Millî Eğitim Müdürü

- Ek : İlgi (c) olurlar ve Mühürlü
Araştırma Formları (22 sayfa)

Dağıtım:

Gereği:
Ordu Üniversitesi
(Fen Bilimleri Enstitüsü)

Bilgi :
Altınordu ve Ulubey Kaymakamlığına
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

EK 6: Öğrenci ve Veli İzin Belgeleri

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerin Cebirdeki Muhtemel Kavram Yanılgılarını Öngörme ve Giderme Süreçlerinin İncelenmesi” adıyla, 12 Nisan 2021-31 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır. Araştırmanın Hedefi: Bu araştırmanın hedefi matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin cebir öğrenme alanına ilişkin muhtemel kavram yanılgılarını öngörme ve giderme süreçlerinin incelenmesidir.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir. Uygulama sürecinde Çocuğunuza 14 sorudan oluşan Cebirsel yanılgılar teşhis testi 1 ders saatinde uygulanacaktır. Daha sonra çocuğunuzun çalışmada yer alması uygun görüldüğü takdirde, kendisi ile çalışma grubunda yer alan ve Ordu ilindeki devlet okullarından birinde görev yapmakta olan bir matematik öğretmeni birebir görüşmeler yapacaktır. Bu görüşmeler en fazla 30 dakika sürecek olan oturumlar halinde yapılacaktır. Oturum sayısı çocuğunuzda tespit edilecek olan yanılgılarla orantılı olarak değişecek olup en fazla 5 oturum olarak planlanmıştır. Oturumlarda ses ve görüntü kaydı alınacaktır.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Hüseyin KABADAŞ
İletişim bilgileri : 0542 524 59 09 / huseyinkabadas@hotmail.com

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi

.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz).*

Veli Adı-Soyadı:
Telefon Numarası:

.....
İsim-Soyisim İmza

EK7: Katılımcı Öğretmen Bilgilendirme Formu

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerin Cebirdeki Muhtemel Kavram Yanılgılarını Öngörme ve Giderme Süreçlerinin İncelenmesi” adıyla, Hüseyin KABADAŞ tarafından 12 Nisan 2021-31 Mayıs2021 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi : Bu araştırmanın hedefi matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin cebir öğrenme alanına ilişkin muhtemel kavram yanılgılarını öngörme ve giderme süreçlerinin incelenmesidir.

Çalışmada öncelikli olarak sizlere araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan *Cebirsel Yanılgılar Öngörü Testi* uygulanacaktır. Daha sonra 8.sınıf şubelerine devam etmekte olan öğrencilere, araştırmacı tarafından hazırlanmış olan ve 14 sorudan oluşan *Cebirsel Yanılgılar Teşhis Testi* 12 Nisan 2021- 17 Nisan 2021 tarihleri arasında 1 ders saatinde uygulanacaktır. Söz konusu uygulamanın ardından araştırmacı tarafından tespit edilen öğrenciler ile çalışma grubunda yer alan öğretmenler arasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yürütülecektir. Görüşmelerin 12 Nisan 2021- 24 Mayıs 2021 tarihleri arasından yapılması planlanmaktadır. Her bir öğretmenin bireysel olarak yürütecek olduğu birebir görüşmeler en fazla 10 öğrenci ile yapılacaktır ve tek bir öğrenci ile yürütülecek olan her bir görüşme en fazla 30 dakika sürecektir. Görüşmeler ses ve görüntü kaydı alınarak saklanabilir hale getirilecektir. Öğretmenlerin yapacak oldukları yarı yapılandırılmış görüşmelerin kendi öğrencileri ile yürütülmemesi hususu çalışmanın geçerliliği açısından önemlidir. Yürütülen görüşme süreçlerinin ardından bu süreçlerde yer alan öğrencilere *Öğrenci Görüş Formu* 24 Mayıs 2021-31 Mayıs 2021 tarihleri arasından 15 dakikalık bir süreçte uygulanacaktır.

Bu araştırma kapsamında yürütülecek olan görüşmeler ders saatleri dışında yapılacak olup eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde planlanmıştır.

Yaşanmakta olan pandemi nedeniyle yüz yüze eğitimin mümkün olmadığı durumlarda görüşmeler ve uygulanacak olan testler online ortamlarda yapılacaktır.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma O Z çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Milli Eğitime Bağlı Devlet Okulları

Araştırma Uygulaması: O Anket Görüşme O Gözlem O Test

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : HÜSEYİN KABADAŞ
İletişim Bilgileri : 0542 524 59 09 / huseyinkabadas@hotmail.com

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcı Adı-Soyadı :

Numarası:

...../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Hüseyin KABADAŞ
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	T.C.
Telefon	
E-Posta Adresi	

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fakülte	Eğitim Fakültesi
Bölümü	İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	2013
Yayımlar	
<p>Alphayta, B., Kabadaş, H., Yavuz Mumcu, H. (2018). 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayılar ve Dört İşleme İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. V. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Sempozyumu (ISMS)'nda sunulan bildiri, Ankara.</p> <p>Kabadaş, H., Yavuz Mumcu, H. (2019).Aritmetikten Cebire Geçiş Süreçlerinde Model Kullanmanın Etkisi: Deneysel bir Çalışma. 4th International symposium of Turkish Computer and Mathematics Education, Çeşme/İzmir.</p> <p>Kabadaş, H., Cansız Aktaş, M. (2019). 7.Sınıf Öğrencilerinin Örüntüler Konusundaki Çoklu Temsiller Arasındaki Geçiş Başarıları: Durum Çalışması 4th International symposium of Turkish Computer and Mathematics Education, Çeşme/İzmir.</p> <p>Kuş, Ekrem., Kabadaş, H. (2021). Kesirlerle Toplama İşleminde Sayı Doğrusu Kullanımını: 6,7 ve 8. Sınıf Öğrencileri Üzerine Bir Durum Çalışması. 5th International symposium of Turkish Computer and Mathematics Education, Alanya/Antalya.</p>	

Kitaplar	
8.Sınıf Matematik Lgs Nirvana Plus Deneme	
8.Sınıf Lgs Nirvana Matematik Soru Bankası	
7.Sınıf Nirvana Matematik Soru Bankası	
6.Sınıf Nirvana Matematik Soru Bankası	
5.Sınıf Nirvana Matematik Soru Bankası	