

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**ŞERİT MODELİ KULLANIMININ 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DOĞAL
SAYILARDA KAT PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜNE ETKİSİ VE BU
SÜREÇTE YAPTIKLARI HATA TÜRLERİ İLE İLGİLİ MATEMATİK
ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

Demet YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2024

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**ŞERİT MODELİ KULLANIMININ 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DOĞAL
SAYILARDA KAT PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜNE ETKİSİ VE BU
SÜREÇTE YAPTIKLARI HATA TÜRLERİ İLE İLGİLİ MATEMATİK
ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

Demet YILMAZ

Danışman: Prof. Dr. Ayten Pınar BAL

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2024

ukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu alışma, jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ayten Pınar BAL

(Danışman)

ye: Prof. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

ye: Dr. Öğr. Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen ğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

.../.../2024

Prof. Dr. Hüseyin GÜLER

Enstitü Müdürü

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

ETİK BEYAN

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

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

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / /2024

Demet YILMAZ

ÖZET

ŞERİT MODELİ KULLANIMININ 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DOĞAL SAYILARDA KAT PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜNE ETKİSİ VE BU SÜREÇTE YAPTIKLARI HATA TÜRLERİ İLE İLGİLİ MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Demet YILMAZ

Yüksek Lisans Tezi, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ayten Pınar BAL

Haziran 2024, 86 sayfa

Bu çalışma, Singapur Şerit Modeli Kullanımının 5. sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda kat problemlerini çözme süreçlerine etkisini ve bu süreçte yaptıkları hataları ile ilgili matematik öğretmenlerinin görüşlerini incelemek için gerçekleştirilmiştir. Araştırma, Adana ilindeki iki devlet ortaokulundan seçilen 6 matematik öğretmeni ve bu öğretmenlerin dersine girdiği 120 adet 5. sınıf öğrencisinden oluşan bir ölçüt örneklem üzerinde yürütülmüştür.

Araştırma, nitel araştırma yöntemi kullanılarak durum deseni yaklaşımı benimsenmiştir. Veri toplama araçları olarak, öğrenci hatalarını belirlemek için değerlendirme formu ve öğretmen görüşlerini almak için yarıyapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Veriler betimsel analiz yöntemiyle değerlendirilmiş, öğrenci hataları kategorize edilmiş ve öğretmen görüşleri yorumlanmıştır.

Sonuçlar, öğretmenlerin cebirsel ifadelerin erken yaşlarda öğretilmesine ilişkin farklı görüşlerini ortaya koymuştur. Kat problemi çözme sürecinde öğrencilerin soyut kavramları anlamada zorlandıkları ve hatalar yaptıkları belirlenmiştir. Araştırma, şerit modelinin öğrencilere yardımcı olduğunu ve öğretmenlerin bu stratejiyi daha fazla kullanması gerektiğini öne sürmüştür.

Öneriler, öğretmen eğitim programlarının geliştirilmesini, matematik öğretim programının esnek hale getirilmesini, şerit modelinin daha yaygın kullanılmasını ve teknoloji odaklı öğrenme platformlarının entegrasyonunu içermektedir.

Bu çalışma, öğrencilerin matematik problemlerini çözerken karşılaştıkları zorlukları anlamak ve çözüm stratejilerini geliştirmek açısından önemlidir. Öneriler, matematik eğitiminde daha etkili stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunabilir.

Anahtar Kelimeler: Singapur şerit model yöntemi, problem çözme, ortaokul öğrencileri.



ABSTRACT**THE EFFECT OF USING THE BAR MODEL ON 5TH GRADE STUDENTS'
SOLUTION OF MULTIPLES OF NATURAL NUMBERS PROBLEMS AND
THE OPINIONS OF MATHEMATICS TEACHERS ABOUT THE TYPES OF
ERRORS THEY MAKE IN THIS PROCESS****Demet YILMAZ****Master Thesis, Department of Mathematics Education****Supervisor: Prof. Dr. Ayten Pinar BAL****June 2024, 86 page**

This study was conducted to examine the effect of the use of the Singapore Bar Model on the 5th grade students' processes of solving multiples of natural numbers problems and THE opinions of mathematics teachers about the types of errors they make in this process. The study was conducted on a criterion sample consisting of 6 mathematics teachers selected from two public secondary schools in Adana province and 120 5th grade students taught by these teachers.

The research was conducted using qualitative research method and a case design approach was adopted. As data collection tools, an evaluation form was used to determine student errors and a semi-structured interview form was used to obtain teacher opinions. The data were evaluated by descriptive analysis, student errors were categorized and teacher opinions were interpreted.

The results revealed teachers' different views on teaching algebraic expressions at an early age. It was determined that students had difficulty in understanding abstract concepts and made mistakes in the process of solving the floor problem. The study suggested that the strip model was helpful for students and teachers should use this strategy more.

Recommendations include improving teacher training programs, making the mathematics curriculum more flexible, using the strip model more widely, and integrating technology-based learning platforms.

This study is important for understanding students' difficulties in solving mathematical problems and improving their solution strategies. The recommendations can contribute to the development of more effective strategies in mathematics education.

Keywords: Singapore Bar model method, problem solving, middle school students.



ÖN SÖZ

Yüksek lisans eğitim sürecim boyunca bana yol gösteren ve destek olan değerli danışmanım Prof. Dr. Ayten Pınar BAL'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi tamamlamam konusunda bana her zaman moral ve destek veren, bilgisini benimle paylaşmaktan çekinmeyen, her daim varlığını yanımda hissettiğim kıymetli dostum Elif BORAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen okul müdürüm ve katkı sağlayan öğretmen arkadaşlarıma şükranlarımı sunuyorum.

Tüm hayatım boyunca desteklerini hep yanımda hissettiğim, dualarını benden esirgemeyen canım annem Mediha DURMUŞ ve canım babam Hasan DURMUŞ'a, her zaman en iyisini yapabileceğim konusunda arkamda olan canım kardeşim Kamil DURMUŞ'a ve değerli aileme minnettarım.

Çalışmamın başından beri her konuda desteğini ve sevgisini esirgemeyen biricik eşim Ferdi YILMAZ'a ve bu yoğun süreçte bana mutluluk, sevgi ve moral veren biricik can evlatlarım Yusuf Çağan YILMAZ ve Zeynep Hüma YILMAZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca rehber edindiğim, sonsuz minnet duyduğum, bugünlere gelebilmemize kapı açan Ulu Önder Mustafa Kemal ATATÜRK'e saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak bana bu güzel ömrü ve imkânları veren Yüce Rabbim'e sonsuz şükrediyorum...

Demet YILMAZ

Adana / 2024

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖN SÖZ	viii
KISALTMALAR	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
EKLER LİSTESİ	xvi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2.Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sayıtlar.....	5
1.5.Sınırlılıklar	5
1.6 Tanımlar.....	5

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.Matematikte Dört İşlem ve Cebir	7
2.2. Singapur Şerit Modeli	8
2.2.1. Singapur Model Metoduyla İlgili Araştırmalar	10
2.3. Öğrencilerin Cebir Problemlerini Çözerken Karşılaştıkları Zorluklar ve Yaptıkları Hatalar.....	19

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli.....	23
3.2. Araştırmanın Örneklemi	23

3.3. Veri Toplama Araçları	25
3.4. Verilerin Analizi	26

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	31
4.1.1.Öğretmenlerin Cebirsel İfadeler ve Denklemin Matematikteki Yeri ve Önemi Hakkındaki Düşünceleri	31
4.1.2. Cebirsel İfadelere Yönelik Uygulamaların Verilme Zamanı ve Öğrencilerin Konuyla İlgili Yeterlilikleri ile İlgili Görüşler	32
4.1.3 Beşinci Sınıfta Verilen Kat Problemleri Konusunun Cebirsel İfadeler ve Denklemler Konusu İle Bağlantısı	34
4.1.4 Öğretmenlerin Kat Problemleri Konusunun 5. Sınıfta Verilmesi Hakkındaki Düşünceleri.....	34
4.1.5 Öğretmenlerin 5. Sınıf Öğrencilerinin Kat Problemleri Konusuyla İlgili Yeterlilikleri Hakkındaki Görüşleri	35
4.1.6. Öğretmenlerin şerit model yöntemi hakkındaki düşünceleri.....	37
4.1.7. Öğretmenlerin Şerit Model yöntemini uyguladıktan sonra eski ve yeni anlatımla ilgili tercihleri	38
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	39
4.2.1. Öğrencilerin Şerit Modeli Yöntemi ile Soruların Çözüm Sürecinde Yaptıkları Hatalar ile İlgili Öğretmen Görüşleri	39
4.2.2. Öğrencilerin Şerit Modeli Yöntemi ile Soruların Çözüm Sürecinde Yaptıkları Hataların Giderilmesine Yönelik Öğretmen Görüşleri	41
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	42

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1 Öğretmen Görüşlerine Ait Tartışma ve Yorum	57
5.2 Öğrenci Değerlendirme Formu- Hata Analizine Yönelik Tartışma ve Yorum	62

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1 Sonuçlar	64
6.2. Öneriler	65
KAYNAKÇA.....	68
EKLER	74



KISALTMALAR

EARGED: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

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



TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Katılımcı Öğretmenlere İlişkin Bilgiler	24
Tablo 2. Değerlendirme Formunda Kullanılan Soruların Kategorileri ve Çeşitleri.....	27
Tablo 3. Toplam Soruları Kodları (Dönüştürme, Süreç ve Kodlama Hataları)	28
Tablo 4. Fark Soruları Kodları (Dönüştürme, Süreç ve Kodlama Hataları)	29
Tablo 5. Öğretmenlerin Cebirsel İfadeler ve Denklemin Matematikteki Yeri ve Önemi Hakkındaki Düşünceleri	31
Tablo 6. Öğretmenlerin Cebirsel İfadelere Yönelik Uygulamaların Verilme Zamanı ile İlgili Görüşleri	32
Tablo 7. Öğretmenlerin öğrencilerin konuyla ilgili yeterlilikleri hakkında görüşleri....	33
Tablo 8. Öğretmenlerin Kat Problemleri Konusunun 5. Sınıfta Verilmesi Hakkındaki Düşünceleri.....	34
Tablo 9. Öğretmenlerin 5. Sınıf Öğrencilerinin Kat Problemleri Konusuyla İlgili Yeterlilikleri Hakkındaki Görüşleri	36
Tablo 10. Öğretmenlerin Şerit Model Kullanımının Faydalarıyla İlgili Görüşleri	37
Tablo 11. Öğretmenlerin Şerit Model İle Soru Çözümünde Karşılaştıkları Hatalara Ait Bulgular	40
Tablo 12. Öğretmenlerin Şerit Model ile Soru Çözümünde Karşılaştıkları Hatalara Yönelik Çözümlerine Ait Bulgular	41
Tablo 13. Şerit Model Oluşturamama Kodlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri	43
Tablo 14. Bilinmeyenleri Modelde Yanlış Yerleştirme Kodlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri.....	44
Tablo 15. Yanlış Bilinmeyen Değerini Bulma Kodlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri.....	46
Tablo 16. Şerit Model Çözüm Sürecinde İşlem Hatası Yapma Kodlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri	48
Tablo 17. Toplamı Veya Farkı Yanlış Kutu Sayısına Bölme Kodlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri	50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Şerit Model-Matematiksel yapıyı ortaya çıkarmak için kullanılan bir gösterim (The Bar Model NCETM)	9
Şekil 2. Çarpma ve Bölme Modeli	12
Şekil 3. Parça- Bütün Modeli	13
Şekil 4. Karşılaştırma Modeli	13
Şekil 5. Aritmetik sözel problem(solda) ve cebirsel sözel problem(sağda) için Çarpma ve Bölme modeli	14
Şekil 6. Ö7 kodlu öğrencinin şerit model oluşturma hatası (A1)	43
Şekil 7. Ö7 kodlu öğrencinin şerit model oluşturma hatası (B1)	44
Şekil 8. Ö8 kodlu öğrencinin bilinmeyi yanlış yerleştirme hatası (A2)	45
Şekil 9. Ö9 kodlu öğrencinin bilinmeyi yanlış yerleştirme hatası (B2).....	45
Şekil 10. Ö10 kodlu öğrencinin bilinmeyi yanlış yerleştirme hatası(D2)	45
Şekil 11. Ö11 kodlu öğrencinin yanlış bilinmeyen değeri bulma hatası (B3)	46
Şekil 12. Ö12 kodlu öğrencinin yanlış bilinmeyen değeri bulma hatası(D3)	47
Şekil 13. Ö13 kodlu öğrencinin işlem hatası örneği (A4)	48
Şekil 14. Ö14 kodlu öğrencinin işlem hatası örneği (A4)	49
Şekil 15. Ö15 kodlu öğrencinin işlem hatası örneği (C4)	49
Şekil 16. Ö16 kodlu öğrencinin toplamı yanlış kutu sayısına bölme hatası örneği (A5)50	
Şekil 17. Ö17 kodlu öğrencinin farkı yanlış kutu sayısına bölme hatası örneği (D5)....	50
Şekil 18. Ö18 kodlu öğrencinin farkı yanlış kutu sayısına bölme hatası örneği (E5)	51
Şekil 19. Ö19 kodlu öğrencinin farkı yanlış kutu sayısına bölme hatası örneği (E5)	51
Şekil 20. Ö20 kodlu öğrencinin farkı yanlış kutu sayısına bölme hatası örneği (C5)....	52
Şekil 21. Ö21 kodlu öğrencinin Fazlalığı Toplamdan Çıkarmadan Kutu Sayısına Bölme hatası örneği (B6)	52
Şekil 22. Ö22 kodlu öğrencinin Eksikliği toplamdan çıkarıp kutu sayısına bölme hatası örneği (C6).....	53
Şekil 23. Ö23 kodlu öğrencinin Fazlalığı farktan çıkarmadan kutu sayısına bölme hatası örneği (E6).....	54
Şekil 24. Ö24 kodlu öğrencinin Fazlalığı farktan çıkarmadan kutu sayısına bölme hatası örneği (B7).....	54

Şekil 25. Ö25 kodlu öğrencinin Fazlalığı farktan çıkarmadan kutu sayısına bölme hatası örneği (C7).....	55
Şekil 26. Ö26 kodlu öğrencinin bilinmeyişi isimlendirmeme hatası örneği (F1)	55
Şekil 27. Ö27 kodlu öğrencinin bilinmeyişi isimlendirmeme hatası örneği (F1)	56
Şekil 28. Ö28 kodlu öğrencinin Verilen toplamı tek kutucuğun değeri olarak kullanma hatası örneği (F2).....	56
Şekil 29. Ö29 kodlu öğrencinin Verilen farkı tek kutucuğun değeri olarak kullanma hatası örneği (F2).....	56



EKLER LİSTESİ

	Sayfa
Ek 1. 2023-2024 Eğitim Öğretim Yılı Ortaokulu 5. Sınıflar Günlük Planı	74
Ek 2. Öğrencilerin Şerit Modeli Yöntemi ile Kat Problemleri Çözümünde Yaptıkları Hatalarını Belirlemek İçin Kullanılacak Değerlendirme Formu	82
Ek 3. Öğretmen Görüşme Formu	83
Ek 4. Etik Kurul Kararı	84
Ek 5. MEB İzin Belgesi.....	85



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Matematik, bilgiyi kullanma, bu bilgileri işleme ve sonuç çıkarmaya dayalı olan bir bilimdir. Matematik öğretimi ise hedeflenen davranışların öğrenciye kazandırılabilmesi sürecidir (Akyol, 2006). . Çağdaş bir eğitimin temel taşlarından biri olan matematik bireyin bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretme becerilerini geliştirmesinde önemli yeri olan bir derstir (Toptaş, 2010). Matematiksel bilgilerin soyut olması nedeniyle bu denli önemli bir bilim öğrenciler tarafından anlaşılması güç ve çözümlerde hataya açık bir alan haline gelebilmektedir. Özellikle küçük yaşlarda matematik öğretimine somut deneyim ve işlemlerden de başlansa, “zihinsel bir sistem” olarak soyut düşünmeye yöneliktir (Umay,1996:146). Cebirde de durum benzerdir. Cebir matematiğin önemli bir alanıdır. Cebir yapmak soyutlama yapabilme gücü gerektirir (Kaya ve Keşan,2014). Bu bakımdan, matematiğin bir soyutlama yapma bilimi oluşu cebirsel ifadelerde tam anlamını bulur (Altun, 2005).

Cebir konularının matematik derslerinde öğretilmeye başlanmasıyla birlikte öğrencilerin cebiri öğrenmede zorlandığı görülmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2005). Akar (2006), matematiğin özünün sembollerde değil sembollerin simgelediği fikirlerde yattığını ifade ederken cebirin insanlara farklı çözüm yolları bulmayı öğrettiğine işaret etmektedir. Çünkü cebirsel simgeleri öğrenmek ve onlarla işlem yapabilmek, problem çözme becerisinin gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır (Davis, 1986). Öğretmenlerin, cebiri öğrencilerine anlama ve hatırlama düzeylerini en üst seviyeye çıkaracak şekilde öğretmeleri gerekmektedir. (Kitt ve Leitze, 1992). Bu nedenle öğrencilere erken yaştan itibaren cebirsel kazanımlar verilerek, ileride daha üst düzey bilgileri kazanmalarında kolaylık sağlanabilir. Örneğin; ortaokulda doğal sayılarda kat problemlerini çözerken modelleme yapabilme, denklem kurabilme ve çözebilme, örüntülerle işlemleri somutlaştırabilme gibi kazanımları edinen bir öğrencinin lisede fonksiyonlar, polinomlar, türev veya integral gibi matematik konularını daha iyi anlamasına yardımcı olabilir.

Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı (EARGED) (1996) tarafından hazırlanan içinde cebir programının da bulunduğu bir araştırma raporunda; öğrencilerden bazılarının cebir konusunda sözel ifadeler içeren problemleri aritmetik işlemler kullanarak çözebildikleri görülmüştür. Ancak bu öğrencilerin birinci dereceden denklem içeren problemlerinin çözümlerini bulamadıklarını ve cebirsel ifadeleri anlamakta belirli zorluklar yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle öğrencilerin erken dönemlerde problem çözme basamaklarını uygulayamaması, problemi anlamlandıramaması ileriki sınıflarda bu tarz sorunlara yol açabilir (Yenilmez ve Teke, 2008). Ersoy ve Erbaş (1998) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları da, cebir öğretiminin ülkemizde oldukça problemli olduğunu göstermektedir. Ersoy ve Erbaş (2002) tarafından yapılan başka bir çalışmada da öğrencilerin temel cebir işlemleri, denklem (eşitlik) kurma ve çözmedeki başarısı ve buna bağlı olarak karşılaştıkları güçlükler araştırılmış ve araştırmada öğrencilerin cebir öğrenimiyle ilgili zorluk çektikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin cebir konusunda yaşadığı bu sorunu incelemek ve karşılaştığı zorlukları gidermek için daha fazla çalışmanın yapılmasına ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır (Dede ve Argün, 2003).

Doğal sayılarda kat problemleri ile cebirsel ifadelerin ve denklem çözümlerinin temeli inşa edilmektedir. Bir nevi ön cebirsel ifade ve denklem çözümü basamağı olan kat problemleri, özellikle ilkokul ve 5. Sınıf öğrencilerinin matematik öğretim programında sorun yaşadıkları konular arasında yer almaktadır. Erken yaşlarda dört işlemi ve problem çözme basamaklarını doğru şekilde öğrenemeyen öğrencilerin cebirsel ifadeler ve denklem çözümünde epey zorlandığı bilinmektedir. Ayrıca pek çok çalışmada öğrencilerin cebir problemlerini çözerken hatalar yaptığı görülmüştür (Egodawatte, 2011; Kayani ve Ilyas, 2014; Newman, 1983 aktaran Ladele, 2013). Bu sorunun iyileştirilmesine yönelik yapılan bir çalışmada Singapur matematik öğretim programında kullanılan şerit/çubuk modelinin cebirsel ifadeleri görsel olarak somutlaştırarak öğrencilerin kavramları anlamalarına yardımcı olduğu görülmüştür (Clark, 2017; Koleza, 2015).

Singapur Şerit Modeli, Singapur matematik öğretim programında yer alan ilkokuldan itibaren öğrencilere öğretilen sözel problemleri çözme sürecinde problemdeki bağlantıları farklı büyüklüklerde dikdörtgenlerle görselleştirme yöntemidir. Singapur şerit modeli, yapılan birçok uygulama ve araştırma sonucu tescilli başarıya sahip olup, öğrencilerin matematiksel kavramları somutlaştırarak

anlamalarını kolaylaştıran ve problem çözme becerilerini geliştiren etkili bir yöntemdir. Singapur model metot, biliş ve matematik eğitimi üzerine çalışmalar yürütmüş olan Jerome Bruner ve Zoltan Dienes tarafından geliştirilmiştir (Yeap, 2010). Şerit Model ya da Çubuk Model olarak bilinen bu yöntemde cebir problemlerinde verilen nicelikler, gerçek nesneler yerine dikdörtgen şeritler ya da çubuklarla ifade edilmektedir ve nicelikler arasındaki ilişkiler şeritlerin/çubukların uzunlukları arasındaki ilişkilerle gösterilmektedir (Kaur, 2019; Ng ve Lee, 2009). Diğer bir deyişle, cebir problemlerinde verilen nicelikler ve nicelikler arasındaki ilişkilerin somutlaştırılması öğrencilerin problemleri anlamlandırmasına katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar, şerit model kullanımının öğrencilerin cebir problemlerindeki performansını artırdığını göstermektedir (İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 21, Sayı 2, 2020 ss. 942-962). Öğrenciler MEB'in matematik öğretim programına göre cebirsel ifadelerle ilk defa beşinci sınıf düzeyinde “Doğal sayılarda dört işlem içeren problemleri çözer” kazanımı ile karşılaşmaktadır. Ortaokul matematik öğretmenler arasında “kat problemleri” olarak bilinen bu kazanım doğal sayılar konusu başlığında olmasına rağmen aslında temel düzeyde cebir içerdiği ve problemlerin cebirsel işlemlerle çözüldüğü görülmektedir. Bu yaş grubu öğrencilerinin cebir ile tanıştıklarında “kat” kavramını ve sembollerini anlamlandırmada güçlük yaşadıkları bilmektedir. Bu bağlamda, 5. sınıfta bu model yardımıyla öğrenilen kat problemleri çözümlerinin, 6. Sınıfta cebirsel ifadelerin öğrenimine ve 7. ve 8. sınıftaki denklem kurma ve denklem çözümünde bir bütünlük sağlanabilir. Bu nedenle şerit model yöntemin konunun anlamlandırılması ve somutlaştırılmasında bu yaş grubu için de etkili olacağı düşünülmektedir. Ulaşılan kaynaklar çerçevesinde ilköğretim matematik programına göre ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin kat problemlerini çözme stratejileri ve bu süreçte yaptıkları hataları öğretmenlerin değerlendirmesine yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ülkemizde cebir konusuyla ilgili yapılan çalışmaların 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir (Karacaoğlu, 2015; Baysal, 2019; Yıldız, 2022). Bu nedenle ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin cebirsel kat problemlerini yorumlama ve çözme stratejileri ve yapılan hataların ortaya çıkarılması ve öğretmenlerin gözüyle öğrencilerin çözüm stratejilerinin ve çözümde ortaya çıkabilecek olası hataların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İlgili ulusal alan yazın incelendiğinde 5. Sınıf düzeyinde bu konuya şerit modelle yaklaşan herhangi bir araştırma da olmadığı görülmüştür. Var olan çalışmanın da 7. sınıf düzeyinde

olduğu bilinmektedir (Baysal, 2019). Bu doğrultuda, mevcut araştırmanın 5. sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda kat problemlerinin şerit model yöntemi ile öğretiminin öğrenci başarısını olumlu etkileyeceği düşünülmüştür. Buna göre araştırmanın problemi şu şekilde ifade edilebilir: “Şerit modeli kullanımının 5. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda kat problemlerini çözümüne etkisi ve bu süreçte yaptıkları hata türleri ile ilgili matematik öğretmenlerinin görüşleri nelerdir?”.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, 2023 ilköğretim matematik programının doğal sayılarda kat problemi konusuyla ilgili yer alan kazanımı doğrultusunda; 5. sınıf öğrencilerinin kat problemleri çözme stratejilerini ve yaptıkları hataları belirlemek ve öğretmenlerin bu süreçle ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Şerit model yönteminin öğrencilerin kat problemlerini çözme üzerine olan etkisi ile ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?
2. Öğrencilerin kat problemlerini çözerken yaptıkları hata türleri ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?
3. Öğrencilerin kat problemlerini çözerken yaptıkları hata türleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bu araştırmanın genel amacı, 5. sınıf öğrencilerinin kat problemleri çözme stratejilerini ve yaptıkları hataları belirlemek ve öğretmenlerin bu süreçle ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Bu kapsamda yapılan literatür incelemesinde öğrencilerin cebirsel sözel problemleri (kat problemleri) çözüm stratejilerini ve öğretmenlerin bu konudaki görüşlerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Böylece, öğrencilerden elde edilen bilgilerle öğretmenlerin bu konudaki görüşleri ortaya çıkarılarak bu süreçte yaşanan sorunlar varsa çözüm önerileri getirilmeye çalışılacaktır.

Bu çalışmanın sonuçları, 5. sınıf öğrencilerinin kat problemleri çözme stratejilerini ve yaptıkları hataları anlamak isteyen matematik öğretmenlerine önemli bir kaynak sağlayacaktır. Öğretmenler, öğrencilerinin zorlandığı konuları ve yaygın hataları daha iyi analiz ederek buna yönelik ders planı yapabilirler.

Program geliştirme uzmanları, bu çalışmanın sonuçlarından yararlanarak matematik öğretim programında iyileştirmeye gidecek önerilerde bulunabilirler. Özellikle, öğrencilerin kat problemleri çözme becerilerini geliştirmek için programda yapılması gereken değişiklikler belirlenebilir.

Son olarak, araştırma sonuçları matematik eğitimi alanında çalışan diğer araştırmacılar için de önemli bir referans oluşturabilir. Bu sonuçlar, benzer çalışmalar yapmak isteyen araştırmacılara yol gösterebilir ve alanda yeni keşifler yapmalarına olanak sağlayabilir. Bu bağlamda, çalışmanın sonuçları geniş bir kitleye hitap ederek matematik eğitimindeki uygulamalara katkıda bulunabilir.

1.4. Sayıtlılar

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin ölçülen özelliklerini uygulanan etkinlikler dışında herhangi bir değişkenin etkilemediği,
2. Öğrencilerin katılımın gönüllülük esasına dayandığı,
3. Araştırmaya katılan öğrenciler, ölçme araçlarındaki maddelere doğru ve içten yanıtlar verdikleri,
4. Araştırmaya katılan öğretmenlerin görüşme formundaki sorulara içten cevaplar verdikleri varsayılmaktadır.

1.5.Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda sıralanmıştır:

1. Araştırma 2023–2024 öğretim yılındaki çalışmalarla sınırlıdır.
2. Araştırmada elde edilen bulgular, Adana ili merkez ilçelerine bağlı ortaokullarda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri ve bu okullarda görev yapan ortaokul matematik öğretmenleri ile sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Cebir: Genel sayı ilişkilerini ve özelliklerini gösteren; bilinmeyenleri, formülleri, örüntüleri, yer tutucuları ve ilişkileri içeren matematiğin bir dilidir (Akkan, 2009).

Cebir kelime problemi: Akkan (2019) cebir kelime problemlerinin çözüm sürecinin başından sonuna kadar bilinmeyen değerler içerdiğini belirtmektedir. Bu da

bilinmeyen değerin cebir kelime problemlerinde işlemler için kullanıldığı anlamına gelmektedir.

Şerit model Yöntemi: cebir problemlerinde verilen niceliklerin, gerçek nesneler yerine dikdörtgen şeritler ya da çubuklarla ifade edilmesi ve nicelikler arasındaki ilişkiler şeritlerin/çubukların uzunlukları arasındaki ilişkilerle gösterilmesidir (Kaur, 2019; Ng ve Lee, 2009).



BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematikte Dört İşlem ve Cebir

Sayıları, sayılar arasındaki ilişkileri bilinen bir kavramdan hareketle dört işlem kullanarak bilinmeyen bir kavramı bulmayı ve hesaplamaları da içeren matematiğin bir konu alan dalına aritmetik denir (Akkan, 2009). NCTM'ye (1991) göre ise aritmetik; sayıları, bunlar arasındaki ilişki ve bağıntıları ve sayılar arasındaki dört işlem ve buna bağlı olarak hesaplama yapmayı kapsar. Mason'a (1996) göre aritmetik, bilinenlerden hareketle bilinmeyenleri elde etmek için yapılan işlemler olarak tanımlar. Tanımlardan da yola çıkarak aritmetik, matematiğin kuramsal bir temelini olmadığı çağlardan beri var olan insanlığın günlük hayatındaki ihtiyaçlarında da kullandığı matematiksel hesaplamalar ve işlemlerdir. Cebir ise; yapı, ilişki ve nicelik temeline dayanan matematiğin alt öğrenme alanıdır. Cebir, bilinenlerden hareketle bilinmeyenleri sembol ve harfler ile temsil ederek denklemlerle bulunmasına dayanır (Yenilmez ve Avcu, 2009). Cebir öğrenciler tarafından en çok zorlanılan konuların başında gelir. Zor gelmesinin en önemli nedenleri arasında ise cebirin yapısı, öğrencilerin cebirin yapısal boyutunu yani dilini anlayamamaları ve cebir öğretimindeki eksiklikler yer alır (Dede & Argün, 2003). Cebir öğretimi matematikteki temel unsurlardan biridir. Gelişen çağa uyum sağlayabilen öğrencilerin değişkenlerin farklı kullanabilen, üretebilen ve değişkenleri yorumlayabilen kişiler olduğu görülmektedir. Model kullanan öğrencilerin problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme, ilişkilendirme başta olmak üzere birçok becerisinin gelişimine katkı sağlanır (MEB, 2013). Ancak yapılan araştırmalarda birçok öğrencide öğrendiklerini yorumlama ve farklı şekillerlerde kullanabilme yani transfer durumunun eksik olduğu görülmüştür.

Cebirsel ifadeler konusunda kullanılan farklı öğretim tekniklerinin kazanımları kavramada etkisi derecesi büyüktür. Ancak öğrencilerin seçimlerini yanlış yönde kullanması kavramayı zorlaştırmaktadır. Cebirsel öğrenme alanı ile ilgili yapılan çalışmalar farklı tekniklerin başarılarını göz önüne sermiştir. Konuyla ilgili literatür taraması yapıldığında Bal (2016) cebir öğrenme alanında kullanılan farklılaştırılmış öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini, Koğ ve Başer (2012) görselleştirme yaklaşımının öğrencilerin matematiğe

karşı tutum ve başarılarına olan etkisini Gürbüz ve Toprak (2014) aritmetikten cebire geçişlerini sağlayacak etkinlikleri tasarlamayı, uygulamayı ve değerlendirmeyi, Karataş ve Bahadır (2018) özgün olarak geliştirilen Cebir Gösterim Karosu Materyalinin kullanılabilirliğini ve öğrenme üzerine etkisini Palabıyık (2010) örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin kavramsal ve işlemsel cebir başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Ancak derslerde kullanılan modelleme etkinlikleri ve öğrencilerin başarısını ne yönde etkilediğine dair yeterince çalışma bulunmamaktadır. Bu sebeple Şerit/Çubuk model yönteminin kullanımının öğrencilerin başarısına ne denli katkıda bulunabileceği ve değişkeni anlama yorumlama üzerine nasıl etkileri olabileceğinin araştırılacağı bu çalışmanın önemi ön plana çıkmaktadır.

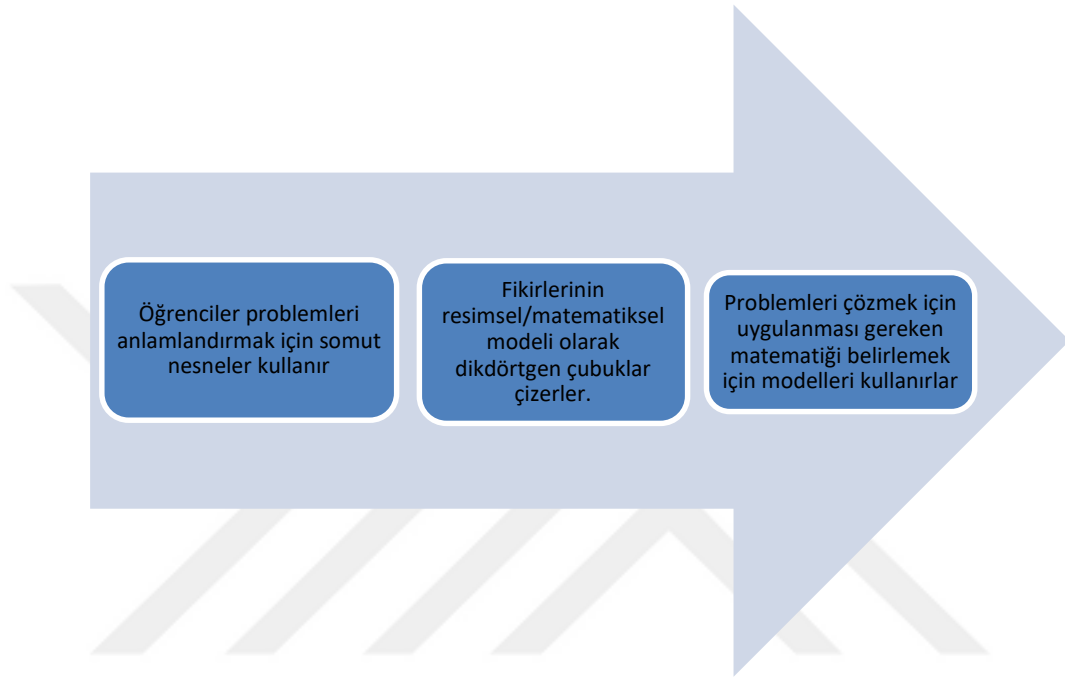
Öğrencilerin yaptığı hataları en aza indirmesi ve somut algılarının artırılması için şerit model yönteminin kullanımının etkili olacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin bu yöntem yardımıyla ileride görecekleri denklem kurma problemlerinde de kolaylık sağlayacağı ve performanslarının artacağı düşünülmektedir.

2.2. Singapur Şerit Modeli

Singapur şerit model metodu, öğrencilerin sözel problemlerin çözümünü dikdörtgensel kutucuklarla görselleştirip modelledikleri bir yöntemdir. İlkokuldan itibaren matematik derslerinde kullanılan bu yöntem problemleri somutlaştırıp kavramsal gelişimi güçlendirmeyi hedeflemektedir. Şerit model yöntemi, öğrencilerin somuttan soyuta geçiş aşamasında kullanabilecekleri önemli bir kolaylık sağlayıcıdır. Singapur şerit model yöntemi, biliş ve matematik eğitimi üzerine çalışmalar yürütmüş olan Jerome Bruner ve Zoltan Dienes tarafından geliştirilmiştir (Yeap, 2010).

Şerit modeli, matematiği öğretirken çocukların matematiksel yapıyı 'görmelerine' yardımcı olan bir öğretim aracıdır. Problemleri çözme yöntemi değil, bir problemdeki matematiksel yapının ortaya çıkmasına ve onu çözmeye yardımcı olacak kavrayış ve netlik kazanmaya yönelik bir yol olarak kullanılır. Gerçek hayattaki problemleri matematiksel bir formüle dönüştürmeye destek olur ve somut matematik deneyimleri ile soyut temsil arasındaki boşluğu kapatmaya yardımcı olabilir. Bir dizi temsili içermeli ve bunlarla birlikte kullanılmalıdır; bu, çocukların

sayı duyularının gelişimine katkıda bulunan hem somut hem de resimsel temsilleri içerir. Kho (1987) bu yöntemin sadece cebir kelime problemlerinde değil, tam sayılar, kesirler ve oranlar gibi matematik konularının çoğunda kullanılabileceğini belirtmiştir. Ayrıca, bir problemin bilinmeyenlerini temsil etmek için kullanışlıdır ve bu nedenle cebirin bir öncüsü konumundadır.



Şekil 1. Şerit Model-Matematiksel yapıyı ortaya çıkarmak için kullanılan bir gösterim (The Bar Model | NCETM)

Kaynakça: The Bar Model- A representation used to expose mathematical structure (t.y.) . <https://www.ncetm.org.uk/classroom-resources/ca-the-bar-model/>. Erişim tarihi: 12.02.2024

Şekilde şerit modelin oluşturulma adımlarından bahsedilmiştir. Öncelikle öğrencilerin problemleri anlamlandırmak kutu, kare dikdörtgen gibi somut nesnelere ihtiyacı vardır. Bu nesneleri görselleştirmek adına şerit modelde dikdörtgen şeklinde eşit bölmeli çubuklar kullanılır. Bu çubuklarla matematiksel problemin çözümüne ait model oluşturulur ve problemin çözümü sağlanır.

Öğrencileri şerit modeliyle bir dizi öğrenmenin parçası olarak tanıştırmak faydalıdır, böylece gerçek dünyaya ilişkin anlayışlarını bu matematiksel modelle ilişkilendirebilirler. Şerit model yöntemi, sözel cebirsel problemleri çözmek için yaygın olarak kullanılan pratik bir stratejidir. Bu yöntem, parça-bütün ve

karşılaştırma problemlerini ele alır ve öğrencilere daha karmaşık yapıları anlamaları için yardımcı olur. Özellikle, önce-sonra kavramı, problemdeki farklı aşamaları temsil etmek için iki şerit modelinin çizimini içerir. Şerit model yöntemi, öğrencilere cebir kullanmadan daha karmaşık problemleri çözme becerisi kazandırır ve problem çözme sürecinde temsile odaklanır. Bu şekilde, öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına ve gerçek dünya problemlerini çözmelerine yardımcı olur. İleriki yıllarda öğrenecekleri soyut kavramlar veya denklemler için bir köprü vazifesi görmekte, kavramayı kolaylaştırmaktadır.

Matematik eğitiminde şerit modelini kullanmanın çeşitli avantajları çalışmalarda tespit edilmiştir. Şerit model yöntemi, öğrencilerin problem bağlamlarını anlamalarını geliştirerek görsel temsil ve pratik uygulama yoluyla matematiksel kavramları daha etkili bir şekilde kavramalarını sağlar (Thiyagu, 2010). Ayrıca şerit model yaklaşımı, odağı sadece problem çözmekten problemlerin nasıl temsil edileceğini anlamaya kaydırır ve böylece daha derin bir kavrayışı teşvik eder (Cai, Ng & Moyer, 2011). Şerit model yönteminin özellikle aritmetikten cebire geçişi kolaylaştırmak için faydalı olduğu gözlemlenmiştir (Hoven & Garelick, 2007).

2.2.1. Singapur Model Metoduyla İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, Singapur model metoduyla ilgili araştırmalara yer verilmiştir. İlk olarak, Kho'nun (1987) Singapur model metodu hakkındaki ilk makalesinde, yöntemin ana özelliklerinin yanı sıra üç farklı matematiksel modelin resimsel temsillerinin anlatıldığını görülmektedir. Bu modeller, sözel problemleri çözmek için nasıl kullanılabileceğine dair örneklerle birlikte açıklanmıştır. Modeli kullanmadan, yapısal olarak karmaşık problemleri çözmek için cebirsel yönteme başvurmak gerekebilir. Bununla birlikte, "model" yöntemi cebirsel yöntemden daha az soyuttur ve öğrencilere cebirsel denklemleri çözmeyi öğrenmeden önce tanımlanabilir. Gerçekten de modeller, cebirsel denklemlerin iyi birer resimsel temsili olarak hizmet etmektedir '(Kho 1987, s. 349).'

Ng ve Lee (2005), sözel kelime problemlerinin çözümünde şerit model yönteminin kullanımına ilişkin beşinci sınıfta okuyan 151 ilköğretim öğrencisini kapsayan çalışmalarında, şerit model yöntemi kullanarak öğrencilerin en yüksek başarıyı aritmetik kelime problemlerinde elde ettiklerini bulmuşlardır. Bununla

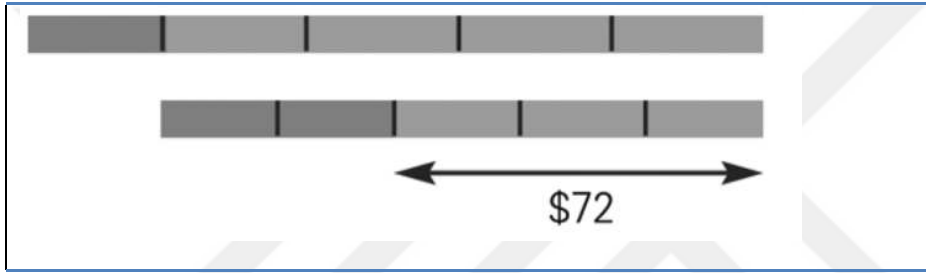
birlikte öğrenciler cebirsel kelime problemlerinde homojen olmayan ilişkilere sahip problemleri çözerken homojen ilişkilere sahip problemlere göre daha az başarılı olmuşlardır. Ng ve Lee (2005) ayrıca, kesirleri içeren kelime problemlerini çözmek için model yöntemini kullanan öğrencilerin, problemleri nasıl görselleştirdikleri konusunda üstün bir hâkimiyete sahip olduklarını belirtmektedir. Araştırma, bu öğrencilerin çözümlerinin, problemin sembolik temsilleri ile görsel temsili arasında geçiş yaparak gerçekleştiğini göstermektedir.

Waight (2006), Massachusetts'teki bir bölgesel okul bölgesinde Singapur matematiğinin etkilerini incelemiştir. Başlangıçta öğrencilerin matematik notları oldukça düşüktü ve başarısızlık oranı %46 seviyesindeydi, bu durum okul için bir hayal kırıklığı yaratmıştı. Okul yönetimi, bu hayal kırıklığına çözüm bulmak amacıyla harekete geçti ve 5. sınıftan 8. sınıfa kadar olan kademelerde Singapur Matematiği müfredatını benimsemeye karar verdi. Başlangıçta, okul yalnızca Singapur Matematik müfredatını uygulayan altı sınıfla başladı. Ancak öğrencilerin başarısı arttıkça, Singapur şerit model yöntemini uygulayan sınıf sayısını arttırdılar. Bu çalışmanın önemli sonuçlarından biri, öğrencilerin cebir sınıflarına kayıt oranlarının artmasıdır. Başlangıçta, 8. sınıf öğrencilerinin yalnızca %25'i cebir sınıflarına kayıtlıydı; ancak çalışmanın sonunda tüm 8. sınıf öğrencilerinin bu sınıflara kayıtlı olduğu belirlendi. Aynı şekilde, 9. sınıf öğrencilerinin cebir sınıflarına kayıt oranı %25'ten %45'e yükseldi. Bu nedenle, araştırmacı Singapur matematiğinin öğrencilerin cebir başarısını etkilediğini ve bu müfredatın uygulanmasıyla cebir sınıflarına kayıt oranlarının belirgin bir şekilde arttığını vurguladı.

Hoven ve Garelick'in (2007) belirttiğine göre, Singapur'un şerit model yöntemini kullanarak New Jersey'deki bir okul, öğrencilerinin matematik başarısını artırmıştır. Singapur şerit model yöntemi, olumlu sonuçlara yol açsa da, bu öğretme yöntemiyle uğraşırken öğretmenlerin karşılaştığı bazı zorluklar vardı. Bu matematik öğretim şekli, önceki yöntemlere göre daha yavaş bir tempoda ilerlese de, konuya daha derinlemesine odaklanmaktadır. Singapur Matematik öğretimi, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM - National Council of Teachers of Mathematics, 2006) önerdiği temel müfredat noktalarına odaklandığı için daha yavaş bir tempoda ve daha derinlikli bir şekilde öğretim yapabilme yeteneğine sahiptir. Ayrıca, araştırmacılar, öğrencilerin ve öğretmenlerin bu yöneme alıştıklarında, öğrencilerin temel becerileri daha hızlı öğrendiklerini

gözlemlemişlerdir. Bu durum, Singapur Matematik öğretimi ve şerit model yönteminin öğrencilerin bu matematiksel yaklaşıma alıştıkça daha etkili hale geldiğini göstermektedir. Bu araştırmada, Şerit model yönteminin cebirsel ifadeler dışında farklı kazanımlarda da kullanılabildiği söylenmiştir. Araştırmada Şekil-‘de verilen karmaşık ve çok adımlı yüzde problemi, 6. Sınıfta bulunan öğrenciler tarafından her iki yöntemle de çözülmüştür. Araştırmada kullanılan bu problem, Ng ve Lee’nin (2009), çarpma ve bölme modeline de örnek teşkil etmektedir.

Örnek: Lauren parasının yüzde 20'sini bir elbiseye harcamıştır. Kalan paranın 5'te 2'sini kitap almak için kullanmıştır. 72 doları kalmıştı. İlk başta ne kadar parası vardı?



Şekil 2. Çarpma ve Bölme Modeli

Kaynak: Hoven & Garelick, 2007, s. 31

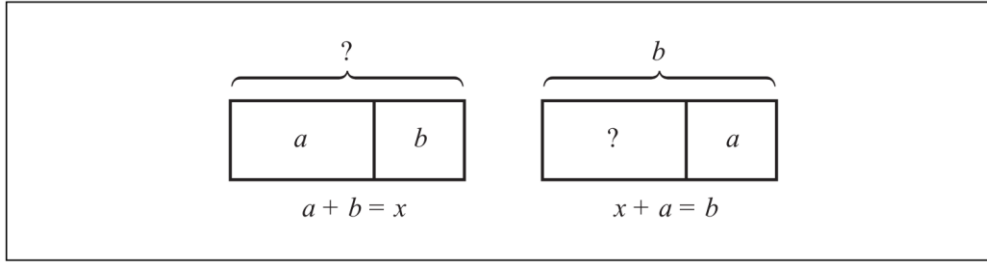
Şekildeki problemin çözümünde, en alttaki şerit modeldeki 3 birim, 72 \$'ı temsil etmektedir. Buradan yola çıkarak kalan para 5 birim = $5 \times 72 \$ / 3 = 120 \$$ olarak bulunur. En üstteki şerit modelde 4 kutu = 120 \$ dır.

Buna göre paranın tamamı; 5 kutu = $5 \times 120 \$ / 4 = 150 \$$ olarak bulunur.

Örnekte görüldüğü üzere şerit model yöntemi yüzde problemlerinin çözümünde de kullanılabilen ve daha anlaşılır bir modele sahip bir yöntemdir. Bu sorunun geleneksel yöntemle çözümü daha karmaşık ve anlaması zor olabilmektedir.

Ng ve Lee'nin (2009) çalışmasında, Singapur şerit yönteminin aritmetik ve cebirsel sözel problemlerin çözümünde kullanım biçimlerinin anlatılmış, öğrencilerin Singapur model metodu nasıl kullandıkları ve problemin yapısı ile teorik yapı arasındaki bağı nasıl oluşturdukları; öğretmenlerin ise Singapur model metotla ilgili algıları incelenmiştir. Makalede sözel problemleri çözerken öğrencileri desteklemek için kullanılan üç model anlatılmıştır. Bunlar; parça-bütün modeli, karşılaştırma modeli ve değişim modelidir (Ng ve Lee, 2009).

Parça bütün modelinde bütün ve parçalarının miktarları arasında bir ilişki vardır. Bu model, öğrencilerin bütün ve parçaları arasındaki ilişkileri içeren sözel problemleri çözmelerine yardımcı olur. Şekil 'te gösterildiği gibi parça-bütün modelinde problem, aritmetik olarak $a + b = x$ biçiminde veya cebirsel olarak $x + a = b$ şeklinde temsil edilebilir.

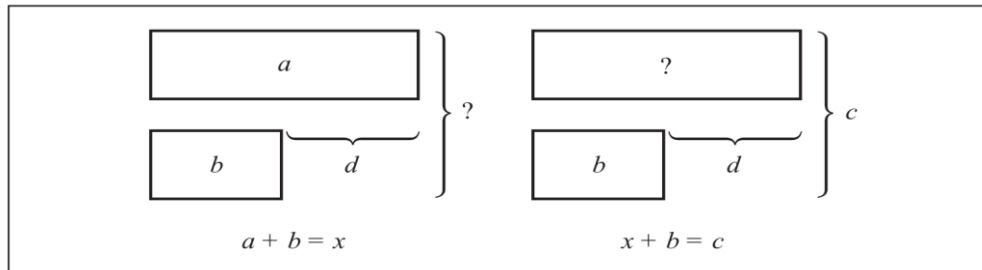


Şekil 3. Parça- Bütün Modeli

Kaynak: Ng ve Lee, 2009

Şekil' e göre, Bütün bilinmeyen olduğunda, bu aritmetik modeldir. Parçalardan biri bilinmeyen olduğunda, cebirsel modeldir. Parça-bütün modellerinin hem aritmetik hem de cebirsel olabileceğini göstermektedir.

İkinci problem yapısı karşılaştırma modelidir. İki veya daha fazla bilinmeyeni karşılaştırmak ve bu bilinmeyenler arasındaki ilişkiyi göstermek için kullanılır. Çubukların uzunluklarının birbirinden farklı olması bilinmeyenlerin değerlerinin farklı olduğunu göstermektedir. Böylece çubukların uzunlukları arasındaki fark, büyüklükler arasındaki farkı temsil eder.

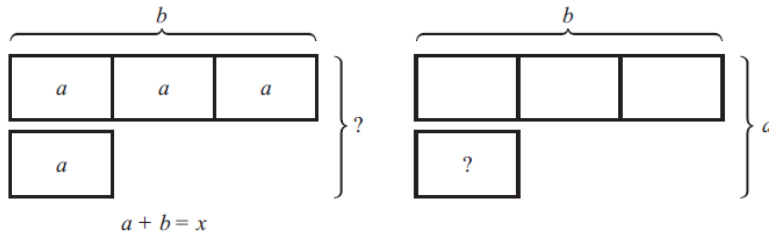


Şekil 4. Karşılaştırma Modeli

Kaynak: Ng ve Lee, 2009

Şekil, karşılaştırma modelinin parça-bütün modeli gibi cebirsel ve aritmetik problemler için kullanılabileceğini göstermektedir. Model bilinmeyenler arasındaki farkı gösterdiğinde karşılaştırma modeli olarak adlandırılır.

Üçüncü problem yapısı çarpma ve bölme modelidir. Şekilde sağda cebirsel model verilmiştir. sağdaki model incelendiğinde, $x + b = a$ ve $b = nx$ cebirsel durumunu göstermektedir; burada n , a ve b arasındaki çarpımsal ilişkiyi temsil etmektedir. Bu örnekte çarpım verilmiştir ancak eşit büyüklükteki parçaların gösterdiği miktar bilinmemektedir.



Şekil 5. Aritmetik sözel problem(solda) ve cebirsel sözel problem(sağda) için Çarpma ve Bölme modeli

Kaynak: Ng ve Lee, 2009

Şekil de görüldüğü gibi, çarpma ve bölme modeli hem aritmetik hem de cebirsel olabilir. Modelde çubukların uzunlukları eşittir ve bir nicelik modeldeki diğer değişkenin katıdır.

Ng ve Lee'nin (2009) çalışmasında, Singapur şerit model yönteminin öğrencilerin problem çözme yeteneklerini artırmak için önemli bir yöntem olduğunu vurgulamış; ancak bu yöntemin kolay olmadığını ve öğrencilerin ustalaşması için daha fazla pratik yapmaları gerektiğini belirtmiştir..

Kaur'un (2019) araştırması, Singapur model metodunun etkililiği ve uzman ilköğretim matematik öğretmenlerinin bu yönteme ilişkin algıları üzerine odaklanmıştır. Araştırmada, alanında uzman 5 ilköğretim matematik öğretmeninden oluşan amaçlı bir örneklemden yararlanılmıştır. Öğretmenler Singapur model metodun öğrencilerin sözel problemleri çözebilmeleri için bir araç olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre öğretmenlerde, Singapur model metodun sözel problemleri çözmede zorluk çeken öğrencilerin problemde verilen ilişkileri temsil etmesine ve görselleştirmesine yardımcı olduğu algısı bulunmuştur. Singapur model metodunu öğrencilere sözel problemleri çözmede yardımcı bir araç olarak gördüklerini belirtmişlerdir.

Jan ve Rodrigues (2012) tarafından Pakistan'da yapılan bir çalışmada, bir grup ilköğretim öğrencisine matematiksel sözel problemleri çözmek için şerit model

çiziminin Polya'nın problem çözme yaklaşımına uygun olarak tanıtıldığı belirlenmiştir. Bu eylem araştırması, öğrencilere Singapur modeli yöntemi yanında dikdörtgen, şerit, daire gibi farklı çizimleri kullanma özgürlüğü sağlamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin çizdikleri modeller, sözel problemleri daha iyi ifade etmelerine ve problemdeki bilinen ve bilinmeyenleri görselleştirmelerine yardımcı olmuştur.

Mahoney'nin (2012) araştırması, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin Singapur şerit model yöntemini kullanmadan önce ve sonra doğru çözdükleri problemlerin oranını karşılaştırarak, bu yöntemin kelime problemlerini çözme üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu göstermiştir. Tek durum deseni kullanılan araştırmada, araştırmacı tarafından tasarlanan bir öğretim programı, üçüncü sınıftaki bir çocuğa sekiz ders saati boyunca verilmiştir. Araştırmacı tarafından tasarlanan değerlendirme formu kullanılarak, bağımlı değişkenin (doğru çözülen problemlerin yüzdesi) tekrarlanan ölçümleri deney boyunca üç farklı aşamada alınmıştır: başlangıç, müdahale ve süreç. program, dört farklı üçüncü ve dördüncü sınıf katılımcısı arasında tekrarlanmıştır. Sonuçlar, bağımsız değişken (şerit model çizimi) ile katılımcının problem çözme performansı arasında pozitif bir işlevsel ilişki olduğunu göstermiştir.

Koleza'nın (2015) Yunanistan'daki çalışmasında, 19 üçüncü sınıf öğrencisine çarpım tablosu 45 dakikalık sekiz ders saati boyunca öğretilmiştir. Derslerde çarpma ve bölmeyi birleşik bir şemada ilişkilendirmenin bir yolu olarak Singapur şerit model eğitimi verilmiştir. Öğrenciler hem aritmetik hem de cebirsel nitelikteki görevler üzerinde çalışmışlardır. Çalışmada öğrenciler iki büyük güçlüklerle karşılaşmışlardır. Bunlar: Singapur model metot kullanarak temsil ettikleri problemi sözel olarak ifade etme zorluğu ve problemin bölme ile ilgili olanını Singapur model metot kullanarak temsil etmekteki güçlüklerdir. Öğrenciler çarpma problemleri ve ters işlem-1 problemlerinde güçlük yaşamazken, ters işlem-2 problemlerinde zorlanmışlardır. Araştırmanın sonucu, şerit modelinin etkili bir model olduğunu ve nispeten kısa süreli bir eğitimden sonra öğrencilerin çoğunun bir çarpma ve buna karşılık gelen bölme problemlerini şerit modeli şeklinde formüle ve temsil edebildiklerini göstermiştir.

Morin ve diğerlerinin (2017) Amerika'daki araştırması, Singapur model metodun matematik konusunda güçlük çeken öğrencilerin matematik becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmanın katılımcıları taşra bölgesinde bulunan bir

devlet okulunda öğrenim gören altı 3. sınıf öğrencisidir. Matematik güçlüğü çeken bu öğrenciler araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Araştırmanın odak noktalarından biri, öğrencilerin başarılarının ölçümü için bilişsel strateji kullanım oranının artışı ve çözülen sözel problemlerin doğruluğu olmuştur. Singapur model metot eğitimi alan ve matematikte güçlük çeken öğrencilerin sözel problemleri çözerken doğru yapma oranlarının arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, bu öğrencilerin daha fazla bilişsel strateji kullandıkları belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Singapur model metodu eğitiminin matematikte güçlük çeken öğrencilerin performansını artırabileceğini ve bilişsel stratejilerin kullanımını teşvik edebileceğini göstermektedir.

Baysal ve Sevinç'in (2020) araştırmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin cebir problemlerini çözmeye tercih ettikleri yöntemler ve Singapur şerit modeli hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Çalışmada, Türkiye'de bir devlet ortaokulundaki yedinci sınıftaki 10 öğrenciyle klinik görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin ön değerlendirme testine göre seçilmesiyle yapılan klinik görüşmeler, cebirsel denklem kurma yöntemiyle problem çözmeyi içeren rutin matematik derslerine dayanmıştır. Çalışmanın sonuçları, üç saatlik Singapur model metodu eğitimi alan öğrencilerin bu yöntemi anlaşılır ve etkili bulduklarını ortaya koymaktadır. Bu eğitim sonrasında öğrencilerin tercih ettiği ilk yöntemin Singapur model metodu olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma, Singapur model metodu kullanımının öğrencilere problemleri anlama konusunda yardımcı olduğunu ve aynı zamanda cebirsel denklemler kurma sürecinde bir ara basamak görevi gördüğünü vurgulamaktadır. Araştırmaya katılan öğrenciler, Singapur model metoduyla çalışmanın problem çözme sürecini daha zevkli hale getirdiğini ve bu yöntemi diğer matematik problemlerini çözmek için de tercih ettiklerini ifade etmişlerdir.

Yıldız (2022) araştırmasında, Singapur şerit modeli ve çözülmüş örnekler metotlarının matematiksel problem çözme başarısı üzerindeki etkileri, ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak incelemiştir. Çalışma, Türkiye'de bir devlet ortaokulundaki üç altıncı sınıf şubesinde yer alan toplam 61 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kontrol edilen problem çözme stratejisi olan Singapur model metodu ele alınmaktadır. Deney grubunda uygulanan Singapur model metodu ile kontrol grubu arasında ortalamalar arasında bir fark olmasına rağmen, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmektedir. Singapur model metodu, sözel matematiksel problem çözme

sürecinde kullanılan bir tekniği temsil eder. Araştırmada, konunun derinlemesine öğrenilmeden problem çözme stratejilerinin konunun anlaşılması için yeterli olmadığı ve bu stratejilerin öğretilmesinin gerektiği konusunda Schoenfeld'in (1985) görüşüne atıfta bulunmaktadır. Schoenfeld'e göre, stratejilerin başarılı olmasının temel kaynaklara dayandığı belirtilmiştir. Schoenfeld ayrıca, stratejilere aşırı beklenti içinde olmanın gerçekçi olmadığını savunmuştur. Yıldız'ın araştırmasının bulgularına göre, dört işlem becerileri zayıf olan öğrencilerin her üç grupta da başarılı olmadığı ifade edilmektedir. Bu durum, Schoenfeld'in ifadesini doğrulayarak, stratejilerin başarılı olabilmesi için temel becerilere dayanması gerektiğini göstermektedir.

Sevinç ve Lizano(2022) araştırmalarında, öğretmen adaylarının oran ve yüzdeleri içeren problem durumlarında yapısal temsiller oluşturma süreçlerini incelemeyi amaçlamıştır. İki öğretmen adayı, Maia ve Jane, bu çalışmaya katılmıştır. Veri toplama süreci, gözlem, video kayıtları ve yazılı dokümantasyon ile gerçekleştirilmiştir. Problem çözme oturumlarında kullanılan stratejiler ve temsiller detaylı olarak kaydedilmiştir. Veriler, öğretmen adaylarının çözüm yollarının aşamaları (T: problem metnini okuma, S: yapısal temsil oluşturma, P: problem çözme) açısından analiz edilmiştir. Maia ve Jane'in çözüm yollarındaki farklar ve benzerlikler değerlendirilmiştir. Yapısal temsillerin (şerit modeli, yüzde çizgisi, aritmetik tablo) çözüm yollarındaki rolleri Sfard'ın matematiğin işlemsel ve yapısal kavramları teorisi ışığında yorumlanmıştır. Bulgular, yapısal temsillerin problem durumlarını anlamada ve çözüm yollarını geliştirmede önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Maia ve Jane, problemleri okurken şerit modelleri ve yüzde çizgileri gibi yapısal temsiller kullanmış ve bu temsiller, oran ve yüzdelere ilgili problemleri çözmede etkili olmuştur. Oran problemlerinde, Maia toplam değerleri hesaplayarak yeni oranı bulurken, Jane birimlerin sayısını dikkate almıştır. Yüzde problemlerinde ise Maia yüzde çizgisiyle şerit modelini birleştirirken, Jane aritmetik tabloyu tercih etmiştir. Çözüm yollarının çeşitliliği, yapısal ve işlemsel kavrayışların eşzamanlı veya sırayla ortaya çıkabildiğini ve öğretmen adaylarının oran ve yüzdeleri içeren durumları anlamak için çeşitli yapısal temsiller oluşturduğunu göstermiştir.

Koning, Boonen, Jongerling, Wesel ve Schoot(2022) araştırmalarında, anahtar kelime-aritmetik işlem eşleşmesinin tutarsız olduğu kelime problemlerinde şerit model çizmenin etkinliğini test etmiştir. Çalışmada Hollanda'da bulunan üç

okuldaki yetmiş beş beşinci sınıf öğrencisi, şerit modeli çizimleri teşvik edilerek tutarlı ve tutarsız kelime problemlerini çözmüştür. Her kelime problemi için, problem türü (tutarlı/tutarsız), performans (doğru/yanlış) ve şerit modeller (doğru/yanlış/çizim yok) değerlendirilmiştir. Genel olarak, şerit model oluşturma, hem tutarlı hem de tutarsız kelime problemlerinde performansı artırmıştır, ancak tutarsız kelime problemlerinde başarı oranı daha fazla olmuştur. Tutarsız kelime problemlerinde, şerit modelin doğruluğu performansla daha net bir şekilde ilişkilendirilmiştir (doğru şerit model doğru cevaplarla, yanlış olanlar ise yanlış cevaplarla ilişkilendirilmiştir). Bu durum tutarlı kelime problemleri için geçerli değildir. Sonuç olarak, şerit model çizmenin tutarsız kelime problemlerini çözmede etkili bir grafik destek sağladığı sonucuna varılmıştır.

Bu sonuçlar, Singapur model metodu eğitiminin öğrencilerin matematik becerilerini geliştirmede etkili bir araç olabileceğini gösterirken, öğrencilerin bu yöntemi benimsemesi ve diğer matematik problemlerinde kullanma isteği, metodun öğrenci motivasyonu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu öne sürmektedir.

Özetle, Singapur model metoduna ilişkin çeşitli araştırmalar incelenmiştir. İlk olarak, Kho'nun 1987'deki makalesinde, Singapur model metodunun ana özellikleri ve matematiksel modellerin resimsel temsilleri hakkında bilgi verilmiştir. Modelin soyut olmayan yapısı ve çözümünde kullanılan farklı matematiksel modeller açıklanmıştır.

Ng ve Lee'nin 2005 çalışmasında, şerit model yönteminin kullanımı üzerine yapılan bir araştırmada, öğrencilerin aritmetik problemlerde başarılarının yüksek olduğu ancak cebirsel problemlerde daha zorlandığı bulunmuştur. Benzer şekilde, Waight'in 2006'daki çalışmasında, Singapur Matematiği'nin etkisi incelenmiş ve öğrencilerin cebir sınıflarına kayıt oranlarının arttığı gözlemlenmiştir. Hoven ve Garelick'in 2007'deki çalışmasında, Singapur'un şerit model yöntemiyle matematik başarısını artırdığı belirtilmiştir. Ancak, öğretmenlerin bu yöntemi uygularken karşılaştığı zorluklar da vurgulanmıştır. Ng ve Lee'nin 2009'daki çalışmasında, sözel problemleri çözmek için kullanılan üç model açıklanmıştır: parça-bütün modeli, karşılaştırma modeli ve çarpma ve bölme modeli. Bu modellerin öğrencilerin problem çözme becerilerini artırdığı ve öğretmenlerin bu yöntemi etkili bulduğu ifade edilmiştir. Diğer araştırmalarda da Singapur model metodunun öğrencilerin matematik becerilerini artırdığı, öğrencilerin problemleri daha iyi anlamalarına ve görselleştirmelerine yardımcı olduğu ve problem çözme sürecini

daha zevkli hale getirdiği belirtilmiştir. Ancak, bazı çalışmalarda öğrencilerin ustalaşması için daha fazla pratik yapmaları gerektiği vurgulanmıştır.

Sevinç ve Lizano'nun (2022) araştırmasında, öğretmen adaylarının oran ve yüzdeleri içeren problem durumlarında yapısal temsiller oluşturma süreçleri incelenmiş ve bu temsillerin problem çözme sürecindeki rolü değerlendirilmiştir. Bulgular, yapısal temsillerin problem durumlarını anlamada ve çözüm yollarını geliştirmede önemli olduğunu, öğretmen adaylarının ise çeşitli yapısal temsiller kullanarak farklı çözüm stratejileri geliştirdiğini göstermiştir. Koning ve arkadaşlarının (2022) araştırmasında, şerit model çizmenin tutarsız kelime problemlerinde performansı artırdığı ve doğru şerit modellerin doğru cevaplarla ilişkilendirildiği bulunmuştur. Sonuç olarak, şerit model çizmenin tutarsız kelime problemlerini çözmede etkili bir grafik destek sağladığı sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, bu araştırmalar Singapur model metodunun matematik eğitiminde etkili bir araç olduğunu göstermektedir, ancak öğrencilerin ve öğretmenlerin bu yöntemi kullanırken bazı zorluklarla karşılaşabileceğini de ortaya koymaktadır

Türkiye'de erişilebilen alan yazında şerit model yönteminin etkililiğini inceleyen çalışmaların sayısı sınırlıdır. Bu nedenle, bu çalışma şerit model yönteminin 5. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda kat problemlerini çözümüne şerit modeli kullanımının etkisini ve bu süreçte yaptıkları hata türleri ile ilgili matematik öğretmenlerin görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır.

2.3. Öğrencilerin Cebir Problemlerini Çözerken Karşılaştıkları Zorluklar ve Yaptıkları Hatalar

Cebir öğrencilerin en çok sıkıntı ve güçlük yaşadığı konulardan biridir (Dede ve Argün, 2003). Öğrencilerin cebir konusunda yaşadıkları bu zorluklarda onların hata yapmasına sebep olmaktadır (Işık ve Çağdaşer, 2009). Öğrencilerin bu hataların ve zorlukların üstesinden gelebilmeleri için çözüm stratejileri geliştirmek ve öğretmenlere öneriler sunmak için öncelikle bu kavram yanlışlarını ve hataları anlamak gerekir. Öğrencilerin cebir kelime problemlerini çözerken yaşadıkları zorluklar ve hatalar üzerine Türkiye'de yapılan çeşitli çalışmalar incelenmiştir.

Kabael ve Akın (2016), öğrencilerin cebir kelime problemlerini çözerken kullandıkları problem çözme stratejilerini incelemek amacıyla 7. sınıf öğrencileri

ile bir çalışma yürütmüştür. Bu nitel çalışmaya dokuz öğrenci katılmış ve veri toplamak için klinik görüşmeler kullanılmıştır. Görüşmeler sırasında öğrencilerden bir cebir kelime problemi çözmeleri istenmiştir. Problem hem aritmetik hem de cebirsel yöntemler kullanılarak çözülebilmektedir. Çalışma sonunda, verilen problemi çözmek için yedi öğrencinin aritmetik yöntemleri, iki öğrencinin ise cebirsel yöntemleri kullanmayı tercih ettiği bulunmuştur. Bu sonuç, 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel yöntemler yerine aritmetik yöntemleri kullanmaya daha fazla odaklandıklarını göstermektedir. Ayrıca üç öğrenci denklem kurarak problemi çözmeye çalışmış ancak uygun bir denklem yazamamıştır. Araştırmacıya göre öğrenciler bilinmeyenler için anlamsız semboller kullandıklarından cebirsel bir denklem yazamamışlardır. Ayrıca, bir öğrenci doğru cebirsel denklemi yazabilmiş; ancak sembolik gösterimin anlamsız olması nedeniyle bu denklemi çözememiştir.

Bir başka çalışmada Bal ve Karacaoğlu (2017) 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel kelime problemi stratejilerini ve hatalarını anlamak amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışma için Adana'da 1017 öğrenci seçilmiştir. Öğrencilerin cebirsel kelime problemlerini çözerken en çok mantık hatası yaptıkları tespit edilmiştir. Öğrenciler problemi okumakta zorlandıklarında problemi anlayamamışlar ve problemde sorulan verilenleri fark edememişlerdir. Benzer şekilde Didiş ve Erbaş (2012) 10. sınıf öğrencilerinin cebir kelime problemlerindeki başarılarını ve başarılarını etkileyen faktörleri araştırmayı amaçlamışlardır. 217 öğrencinin katıldığı bu çalışmada bir test uygulanmış ve 16 öğrenci görüşme için seçilmiştir. Bu çalışma, öğrencilerin cebirde problem çözme becerilerinin düşük olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin cebirsel kelime problemlerini çözerken yaşadıkları zorluklar aşağıdaki gibi açıklanabilir: (1) öğrencilerin problem durumunu anlayamamaları ve (2) öğrencilerin problem durumu hakkında yorum yapamamaları ve fikir üretememeleri. Ayrıca, öğrencilerin yaşadıkları zorluklar problem çözme konusundaki deneyim eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir.

Şimşek ve Soylu'nun (2018) çalışmasında, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadelerle ilgili yaptıkları hataların nedenleri incelenmiştir. Bu amaçla, 150 öğrenciye özel olarak hazırlanan cebir bilgi testi uygulanmıştır. Test, toplam 12 sorudan oluşmakta olup, farklı cebirsel yetenekleri ölçmektedir. Yapılan hataların nedenlerini belirlemek için ise 48 öğrenciyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatlardan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin işlem içindeki değişkenlere anlam yüklemekte zorlandıkları, bilinmeyen ile

değişken kavramlarını ayırt etmedikleri, değişken ifadesini x sembolüyle eşleştirmede sorunlar yaşadıkları, aritmetiksel işlemlerdeki bilgi eksikliğinin hatalara neden olduğu ve cebir konusuna ayrılan zamanın yetersizliğinin öğrencilerin problem çözme becerilerini sınırladığı belirlenmiştir. Bu bulgular, öğrencilerin cebirsel ifadelerle ilgili zorluklarının temel nedenlerini açıklamaktadır.

Yağız (2019) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programı cebir konusuna ait kazanımlara göre ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin cebirsel problemleri çözme durumları, konuya ilişkin uygun denklem yazabilme becerileri ve yazdıkları bu denklemleri çözme başarı seviyelerini belirlemek aynı zamanda da çözerken yapılan hataları tespit etmek amacıyla araştırma yapılmıştır.. Tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen 200 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen çalışmada, veri toplama aracı olarak 8 adet açık uçlu sorudan oluşan bir problem testi uygulanmıştır. Bu test, öğrencilerin cebirsel problemlere yönelik denklem kurma ve çözme becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Elde edilen veriler, öğrencilerin denklem kurma ve çözme becerilerinin düşük olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, öğrencilerin problem durumuna uygun denklemi kurarken ve çözerken çeşitli hata türlerine sıklıkla düştükleri belirlenmiştir. Bu bulgular, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin cebirsel problemleri çözme becerilerini geliştirmeye yönelik pedagojik yaklaşımların ve öğretim stratejilerinin önemini vurgulamaktadır.

Özetle cebirsel kelime problemlerini çözme, öğrencilerin en çok güçlük yaşadığı konular arasındadır. Dede ve Argün (2003) tarafından belirtildiğine göre, bu zorluklar öğrencilerin hata yapmasına yol açmaktadır (Işık ve Çağdaşer, 2009). Öğrencilerin bu hatalarla başa çıkabilmesi ve öğretmenlere öneriler sunabilmek için bu kavram yanlışlarını ve hataları anlamak önemlidir. Kabael ve Akın (2016), 7. sınıf öğrencilerinin cebir kelime problemlerini çözerken kullandıkları stratejileri incelemiş ve çoğunlukla aritmetik yöntemleri tercih ettiklerini belirtmiştir. Bazı öğrenciler denklem kurarak çözmeye çalışmış ancak uygun bir denklem yazamamıştır. Benzer şekilde, Bal ve Karacaoğlu'nun (2017) çalışmasında öğrencilerin cebirsel kelime problemlerinde en çok mantık hataları yaptıkları görülmüştür. Didiş ve Erbaş'ın (2012) çalışması da öğrencilerin cebirde problem çözme becerilerinin düşük olduğunu ortaya koymuştur. Şimşek ve Soylu'nun (2018) araştırması, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadelerle ilgili yaptıkları hataların nedenlerini incelemiştir. Öğrencilerin değişkenlere anlam

yüklemekte zorlandıkları, bilinmeyen ile değişken kavramlarını ayırt edemedikleri ve aritmetiksel bilgi eksikliği yaşadıkları belirlenmiştir. Yağız'ın (2019) çalışması ise ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin cebirsel problemleri çözme becerilerini ve yapılan hataları belirlemiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin denklem kurma ve çözme becerilerinin düşük olduğunu ve problem durumuna uygun denklemleri kurma konusunda zorlandıklarını göstermektedir.

Bu çalışmalar, öğrencilerin cebir kelime problemleriyle ilgili yaşadıkları zorlukları anlamak ve bu konuda pedagojik yaklaşımlar geliştirmek açısından önemlidir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın amacı 5. sınıf öğrencilerinin kat problemleri çözme stratejilerini ile yaptıkları hataları belirlemek ve öğretmenlerin bu süreçle ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Toplanan veriler için nitel araştırma yöntemi benimsenmiş ve bu yöntemde durum deseni tercih edilmiştir. Gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi yöntemlerinin kullanıldığı söz konusu bu nitel araştırmalarda veriler toplanırken algıların ve olayların gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ele alınabildiği bir süreç izlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.45). Durum deseni Creswell'e (2007) göre, araştırmacının zaman içinde sınırlandırılmış bir veya birkaç durumu çoklu veri toplama araçlarıyla derinlemesine incelediği, nitel bir araştırma yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, sadece durumları ve duruma bağlı temaları tanımlamakla kalmaz, aynı zamanda araştırmacıya karmaşık bir olguyu keşfetme, analiz etme ve yorumlama imkânı da sunar. Bu çalışmada da beşinci sınıf öğrencilerinin kat problemlerini şerit model metoduyla çözmelerini birden fazla veri toplama aracı kullanılarak araştırıldığı ve tek bir durum incelendiği için tek durum deseni kullanılmıştır.

3.2. Araştırmanın Örneklemi

Araştırma, 2023-2024 eğitim öğretim yılı birinci döneminde Adana ili ilçelerinden iki devlet ortaokulunda görev yapmakta olan 6 matematik öğretmeni ve bu öğretmenlerin dersine girdiği 120 tane 5. Sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmanın örneklem seçimi için ölçüt örneklem yaklaşımı benimsenmiştir. "Ölçüt örneklem", nitel araştırmalarda kullanılan bir örneklem alma yöntemidir. Bu yöntem araştırma sorusuna direkt olarak cevap verebilecek, özel özellikleri olan katılımcıları dahil etmek istendiğinde tercih edilir. Bu sayede, araştırmanın daha odaklı ve derinlemesine olmasına olanak sağlanır. Ölçüt örneklem, araştırmanın kapsamını ve derinliğini artırarak, özel durumlar veya koşullar hakkında daha ayrıntılı bilgi elde etmeyi amaçlar (Patton, 2015). Bu araştırmanın örneklemeleri için (i) gönüllü olma, (ii) ortaokul matematik öğretmeni olma ve (iii) 5. Sınıf öğrencisi olma kriterleri belirlenmiştir. Bu ölçütler kapsamında araştırma Adana ilinde yer alan iki ortaokulda, 6 ortaokul matematik öğretmeni ve onların

dersine girdiği 120 tane 5. sınıf öğrencilerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 5. sınıfın tercih edilmesinin sebebi öğrencilerin bu sınıfta doğal sayılarda dört işlem içeren kat problemlerinin çözümünü denklem kullanarak ifade etmeyi bilmiyor olmalarıdır. Bu şekilde Singapur şerit model metodun etkisinin daha net anlaşılacağı düşünülmüştür. Ayrıca çalışmaya katılan öğretmenlerin isimleri çalışma esnasında gizli tutulmuş ve bunun yerine her öğretmene özel kod belirlenmiştir. Katılımcı öğretmenler için belirlenen kodlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcı Öğretmenlere İlişkin Bilgiler

Kişi ve cinsiyet	Öğrenim durumu	Mezun olduğu bölüm	Deneyim Yılı
1EÖ	L	İM	13
2KÖ	YL	İM	18
3KÖ	L	İM	9
4KÖ	L	İM	10
5KÖ	L	İM	15
6KÖ	L	İM	11

EÖ: Erkek Öğretmen, KÖ: Kadın Öğretmen, İM: İlköğretim Matematik, L: Lisans, YL: Yüksek Lisans

Tablo 1 incelendiğinde bir öğretmenin erkek diğerlerinin bayan olduğu görülmektedir. Ayrıca sadece bir öğretmenin matematik öğretimi üzerine yüksek lisan yapmış olduğu, aynı zamanda aynı alan üzerine de doktora yapmakta olduğu bilinmektedir. Öğretmenlerin hepsinin ilköğretim Matematik öğretmenliği mezunu olduğu, bir öğretmenin 18 yıllık olduğu, onun dışındakilerinin ise genel olarak meslek deneyim olarak ilk on beş yılında oldukları göze çarpmaktadır.

Araştırma, iki okulda bulunan 6 tane 5. sınıf şubesi ile yürütülmüştür. Çalışmaya başlamadan önce altı sınıfın rastgele oluşturulduğu bilgisi okul idaresinden ve ilgili üniversiteden gerekli etik izinler alınmıştır. Tüm sınıflarda katılımcı öğretmenler şerit model yöntemi dersi anlatmış ve ardından değerlendirme formları öğrencilere uygulamışlardır. Akabinde öğretmenlere yarıyapılandırılmış görüşme soruları yöneltilmiştir.

Çalışma grubunda yer alan yabancı uyruklu öğrencilerin okuma ve anlamada

eksikleri olduğu için kâğıtlarının büyük çoğunluğunda yapılmayan sorusu sayısı fazladır. Bazı değerlendirme formlarında sadece öğrencilerin isimleri yazmaktadır ve bu formlarda hiçbir soruya cevap veremedikleri görülmüştür. Bu noktada bu kâğıtlarda okuma ve anlama hataları olduğu kanısına varılmıştır. Dil, problem çözümünde çok önemli bir faktör olduğu için bu durum çalışmanın bulgular kısmında belirtilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın verileri 5. sınıf öğrencilerinin hatalarını tespit etmek için kullanılan değerlendirme formu ve ders bitiminden sonra 6 matematik öğretmenin görüşlerini almak için kullanılan yarıyapılandırılmış görüşme formundan oluşmaktadır. Yarıyapılandırılmış görüşme formu ile öğrenci değerlendirme formu Matematik Öğretimi alanında yüksek lisans ve doktora yapan iki uzman ile aynı üniversitede ve aynı bölümde akademisyen olarak çalışan üçüncü bir uzman tarafından hazırlanmıştır. Yarıyapılandırılmış görüşme soruları ve öğrenci değerlendirme formu üzerinde uzmanlar fikir birliği sağladıktan sonra bir pilot çalışma yapılmasına karar vermiştir. Pilot çalışma için Adana ilindeki bir ortaokulda çalışan iki matematik öğretmeni belirlenmiştir. İlk olarak katılımcı öğretmenlere 40+40 dakikalık şerit model yöntemi ile kat problemleri nasıl çözülür, bu konuda online seminer verilmiştir. Ardından bu iki öğretmenin dersine girdiği iki 5. sınıfta bu konu şerit model yöntemi ile işlenmiştir. Ders sonunda her sınıftan beşer tane öğrenciye hazırlanan değerlendirme formları uygulanmıştır. Daha sonra iki matematik öğretmeni ile yaklaşık 15 dakikalık yarıyapılandırılmış görüşme kaydı yapılmıştır. Pilot çalışmada elde edilen veriler uzmanlar tarafından incelenmiş ve soruların büyük bir kısmında anlaşılmıştır. Anlaşılamayan sorular üzerinde ise tartışılmış, karşılıklı değerlendirmeler yapılarak ortaya çıkan yanlışlıklar düzeltilmiş ve eksikler giderilmiştir. Uzmanların görüş alışverişlerinden sonra yarıyapılandırılmış görüşme sorunları geliştirilmiş ve soruların son haline karar verilmiştir. Değerlendirme formunun hazırlanmasında daha önce bahsi geçen üç uzman işbirliği yapmıştır. Öncelikle uzmanlar matematik öğretim programını incelemiş ve konuyla ilgili alan yazın taramasını yapmıştır. Ardından öğretim programında bulunan kazanımları da içine alan, öğrencinin 5. sınıfa gelinceye kadar edinmiş olduğu bilgi ve becerileri kullanmasını gerektiren 10 açık uçlu sözel kat problemi hazırlanmıştır. Bu problemler toplam ve fark sorularından oluşmaktadır. Toplam soruları biri diğerinin x katı, biri diğerinin x katının y fazlası ve biri diğerinin x katının y eksiği şeklinde kodlanmıştır. Fark soruları ise biri diğerinin x

katı ve biri diğerinin x katının y fazlası şeklinde kodlanmıştır. İsteyen katılımcı öğretmenin sınıfının seviyesine göre üst becerilere sahip olabilecek öğrencilere sorabilmesi için 10 adet ek soru geliştirilmiştir. Pilot çalışmadan elde edilen verilere göre uzmanlar öğrenci değerlendirme formunun eksikleri ve yanlışlarını tartışmış, yapılan değerlendirmeler sonucunda görüş birliğine varmışlar ve formu gerçek çalışmada kullanılabilir hale getirmişlerdir. Ayrıca, uzman görüşleri doğrultusunda testte bulunan bazı maddelerde dil ve anlatım açısından düzenlemeler yapılmıştır.

Araştırmada ilk olarak katılımcı öğretmenlere iki ders saati Şerit Model Yöntemi ile ilgili eğitici online seminer verilmiştir. Bu seminerde oluşturulan ders planları daha sonra katılımcı öğretmenlerin girdiği 5. sınıflara 5 ders saati boyunca uygulanmış ve bu yöntemi kullanarak kat problemleri nasıl çözülür anlatılmıştır. Dersin sonunda hata türlerini tespit etmek için öğrencilere geliştirilen değerlendirme formu uygulanmıştır. Ders uygulamaları sonrasında ise öğretmenlere bu süreçle ilgili son haline karar verilen yarıyapılandırılmış görüşme soruları yöneltilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmanın verileri nitel veri analizi yöntemlerinden biri olan betimsel analiz ile edilmiştir. Betimsel analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Bu çalışmada da bu analiz yardımıyla öğretmenlere göre öğrencilerin kat problemlerini çözerken yaptıkları hataların neler olduğu Newman'ın hata analizinden yararlanılarak kodlanmıştır. Buna göre öğrenci hataları “(1) okuma tanıma, (2) anlama, (3) dönüştürme, (4) süreç becerileri ve (5) kodlama” şeklinde kodlanmıştır. Öğrencilerin yaptığı hatalar değerlendirme formu ile saptandığı için hata kategorilerine dönüştürme, süreç becerileri ve kodlama kategorileri hata analizine yansıtılmıştır.

Çalışmada elde edilen veriler öğrenci değerlendirme formları ve yarı yapılandırılmış öğretmen görüşme videoları şeklindedir. İlk olarak öğrenci değerlendirme formları analiz edilmiştir. Değerlendirme formunda kullanılan 10 adet sorunun cevapları her bir öğrenci için kontrol edilmiş ve 12 farklı hata türü tespit edilmiştir. Bu hatalar toplam soruları ve fark soruları ile benzerlik göstermektedir. 120 değerlendirme formu incelemelerine göre hata kodları oluşturulmuştur. Her bir öğrencinin verdiği cevaplar tek tek incelenmiş ve var olan hatalar kodlanmıştır. Toplam altı sınıfla yürütülen çalışmada hata kodları tabloları oluşturulmuş ve yapılan hataların yüzde ve frekans değerleri

hesaplanmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin yaptığı hatalarla ilgili konuşulan kısımda ise okuma ve anlama hataları ile ilgili genel değerlendirmeler yapılmıştır. Hatalar kodlanırken toplam ve fark soruları ayrı ayrı ele alınmıştır. Hatalar A, B, C, D ve F olarak kodlanmıştır. A, B ve C toplam sorularının kodlarını, D ve E fark sorularının kodlarını, F ise iki grup için kullanılan hata kodlarını temsil etmektedir. A1-A5, B1-B7, C1-C7, D1-D5, E1-E6 ve F1-F2 olmak üzere toplam 32 kod oluşturulmuştur. Bu kodlar toplam ve fark sorularında benzer hataları içerdiği gözlenmiştir. Kodlar Newman'ın hata analizine göre kategorize edilmiş ve aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi veri analizinde kullanılmıştır. Hatalara ilişkin kodlar aşağıda Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Değerlendirme Formunda Kullanılan Soruların Kategorileri ve Çeşitleri

Kategori	Soru No	Soru çeşidi
A	1.ve 2.	Biri diğerinin x katı (Toplam Soruları)
B	3. ve 4.	Biri diğerinin x katının y fazlası (Toplam Soruları)
C	5. ve 6.	Biri diğerinin x katının y eksiği (Toplam Soruları)
D	7. ve 8.	Biri diğerinin x katı (Fark Soruları)
E	9. ve 10.	Biri diğerinin x katının y fazlası (Fark Soruları)
F1-F2	Tüm sorular	Tüm soru çeşitleri

Tablo 2'ye göre A kategorisindeki sorular "*Biri diğerinin x katı (Toplam Soruları)*" şeklindeki sorulardan, B kategorisindeki sorular "*Biri diğerinin x katının y fazlası (Toplam Soruları)*" sorularından, C kategorisindeki sorular "*Biri diğerinin x katının y eksiği (Toplam Soruları)*" sorularından, D kategorisindeki sorular "*Biri diğerinin x katı(Fark Soruları)*" sorularından, E kategorisindeki sorular "*Biri diğerinin x katının y fazlası (Fark Soruları)*" sorulardan ve F1-F2 kategorisindeki sorular ise "*Tüm soru çeşitleri*"nden oluşmaktadır. Bu kodlar kullanılarak sorular Tablo 3'te ve Tablo 4'te belirtilen hata türlerine göre analiz edilmiştir.

Tablo 3.

Toplam Soruları Kodları (Dönüştürme, Süreç ve Kodlama Hataları)

Newman'a göre Hata Türleri	Biri diğerinin x katı	Biri diğerinin x katının y fazlası	Biri diğerinin x katının y eksiği
	A1	B1	C1
Şerit modeli doğru oluşturmama			
Bilinmeyenleri modelde yanlış yerleştirme	A2	B2	C2
Yanlış bilinmeyenini değerini bulma	A3	B3	C3
Bar model çözüm sürecinde işlem hatası yapma (model doğru-işlem yanlış)	A4	B4	C4
Yanlış kutu sayısına bölme	A5	B5	C5
Fazlalığı toplamdan çıkarmadan kutu sayısına bölme		B6	
Fazlalığı toplama ekleyip kutu sayısına bölme		B7	
Eksikliği toplamdan çıkarıp kutu sayısına bölme			C6
Eksikliği toplama eklemeyen kutu sayısına bölme			C7
Bilinmeyeni isimlendirmeme	F1	F1	F1
Verilen toplamı veya farkı tek kutucuğun değeri olarak kullanmak	F2	F2	

Çalışmadaki toplam soruları Tablo 3'teki kodlar kullanılarak tespit edilmiştir. Buna göre tablo 3'teki kodlar kullanılarak toplam sorularının hangi düzeyde ve hangi hata grubuna girdiği daha kolay anlaşılacağı düşünülmektedir. Fark sorularına ait hatalar ise aşağıdaki Tablo 4 kullanılarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.

Fark Soruları Kodları (Dönüştürme, Süreç ve Kodlama Hataları)

Newman’a göre Hata Türleri	Biri diğerinin x katı	Biri diğerinin x katının y fazlası
Şerit modeli doğru oluşturmama	D1	E1
Bilinmeyenleri modelde yanlış yerleştirme	D2	E2
Yanlış bilinmeyenini değerini bulma	D3	E3
Bar model çözüm sürecinde işlem hatası yapma (model doğru-işlem yanlış)	D4	E4
Yanlış kutu sayısına bölme	D5	E5
Fazlalığı farktan çıkarmadan kutu sayısına bölme		E6
Bilinmeyeni isimlendirmem	F1	F1
Verilen toplamı veya farkı tek kutucuğu değeri olarak kullanmak	F2	F2

Tablo 4’teki kodlar incelendiğinde toplam soruları ile ilgili yapılan analizin bir benzeri uygulandığı görülmektedir.

Çalışmada genel olarak öğrenci hataları kod ve kategorilere ayrılırken her bir soru için örnek çözümler paylaşılmıştır. Verilerin yorumlanması kısmında ise sorular tek tek ele alınmış, zaman zaman öğretmenlerin görüşmede vurgu yaptıkları noktalar soruların üzerinde tekrar hatırlatılmıştır. Yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmelerinde elde edilen veriler ise ilk olarak video kaydından yazı formatına dönüştürülmüştür. Altı öğretmenle yapılan görüşmelerden toplam 16 sayfalık bir döküm kaydedilmiştir. Oluşturulan metin dosyaları, görüşme formundaki soru sırasına göre düzenlenmiş, mevcut yazım ve imla hataları uzmanlar tarafından düzeltilmiştir. Görüşmede verilerin analizi için nitel araştırmalarda kullanılan betimsel analizden yararlanılmıştır. Öğretmenlerin kimlikleri açıklanmadığı için her biri “1EÖ, 2KÖ” şeklinde kısaltmalarla temsil edilmiştir. Ayrıca çalışmanın daha anlaşılır olması için bulgular kısmında sık sık öğretmen görüşlerine yer verilmiştir.

Veri toplama araçlarıyla elde edilen veriler üç uzman tarafından farklı zamanlarda ve ayrı ayrı kodlanmıştır. Uzmanlar çoğunlukla kodlar üzerinde hemfikir olmuşlardır. Ancak uzmanlar hemfikir olmadıkları kodlar üzerinde tartışmışlar, karşılıklı değerlendirmeler yaparak uzlaşa sağlamışlardır. Çalışmanın güvenilirliği bu şekilde sağlanmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde alt problemler dikkate alınarak elde edilen bulgular sırasıyla verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde şerit model yönteminin öğrencilerin kat problemlerini çözme üzerine olan etkisi ile ilgili öğretmen görüşleri incelenmiştir. Yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmelerinde elde edilen veriler video formatından yazıya dönüştürülerek elde edilmiştir. Bu alt problemle ilgili öğretmenlere yedi soru yöneltilmiştir.

4.1.1. Öğretmenlerin Cebirsel İfadeler ve Denklemin Matematikteki Yeri ve Önemi Hakkındaki Düşünceleri

Öğretmenlerin cebirsel ifadeler ve denklemin matematikteki yeri ve önemi hakkındaki düşünceleri Tablo 5'teki gibi belirlenmiştir.

Tablo 5.

Öğretmenlerin Cebirsel İfadeler ve Denklemin Matematikteki Yeri ve Önemi Hakkındaki Düşünceleri

Tema	Kategori	Frekans
Cebirsel ifadeler ve denklemin matematikteki yeri ve önemi	Problem çözmede kolaylık sağlama	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6
	Matematiğin temelini oluşturma	Ö1,Ö2,Ö5,Ö6
	Soyut düşünme becerisini geliştirme	Ö2,Ö3,Ö4,Ö6
	Kademeli öğretilmesinin önemi	Ö5,Ö6
	Problemi somutlaştırarak işlemi kolaylaştırma	Ö31,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6

Tablo 5'e bakıldığında öğretmenlerin 4'ü denklem ve cebirsel ifadelerin matematiğin temeli olduğundan bahsetmiştir. Öğretmenlerin hepsi cebirsel ifadelerin somuttan soyuta geçişte bir basamak olduğunu ve problem çözmede kolaylık sağladığını belirtmiştir. Ö5 ve Ö6 cebirsel ifadeler ve denklemlerin erken yaşlarda ve doğru kademelerle öğretilmesi gerektiğini söylemiştir.

Öğretmenlerin görüşme esnasında verdiği yanıtlardan bazıları şöyledir:

Ö4: ' Matematikteki yeri çocukların soyut düşüncelerini sağlar, somuta geçişe bir aşama. Kendi hayatlarındaki problemleri çözme açısından faydalı olmaktadır. Bir bulmaca gibi çözüyorlar, önce korksalar da. Matematiğin olmazsa olmazıdır.'

Ö6: ' 5. Sınıfta karşılaşması anlamlı ama doğru basamaklarla olmalı, anlaşılır olmalı. Birde denklemin iyi anlaşılması için cebirsel ifadeleri iyi bilmesi lazım. Denklem matematiğin cebir kısmındaki işlemlerin yarısından daha fazladır. Çocuk kendisi için çok önemli bir kısmı halletmiş olacak.'

4.1.2. Cebirsel İfadelere Yönelik Uygulamaların Verilme Zamanı ve Öğrencilerin Konuyla İlgili Yeterlilikleri ile İlgili Görüşler

Tablo 6.

Öğretmenlerin Cebirsel İfadelere Yönelik Uygulamaların Verilme Zamanı ile İlgili Görüşleri

Tema	Kategori	Frekans
Konunun verilmeye başlanması gereken kademe	5.sınıf	Ö2,Ö5
	6. sınıf	Ö3,Ö6
	7. sınıf	Ö1,Ö4

Tablo 6'ya göre öğretmenlerin 2'si cebirsel ifadeler konusunun 5. Sınıfta verilmesi gerektiğini, dört işlem becerisi gelişen öğrencilerin bu kazanımla tanıştırılması gerektiğini söylemişlerdir. Diğer iki öğretmen ise öğrencilerin cebirsel ifadelerle 6. Sınıfta tanışması gerektiğini belirtmiştir. Kalan iki öğretmen 6. Sınıfın bile erken olduğunu ve konunun 7. Sınıfta verilmesi gerektiğini söylemiştir.

Öğretmenlerin görüşme esnasında verdiği yanıtlardan bazıları şöyledir:

Ö5: 'Bence daha erken sınıfta verilmeli. 5te ufak bir başlangıç yapıp 6da daha yoğun verilebilir. Cebirsel ifadeler bizim en zorlandığımız konulardan biri. Ama erken verilmeye başlanmalı.'

Ö2: 'Cebirsel ifadelerde, harfli ifadeler çok kafa karıştırıyor. Hocam harfleri kaldırsak diyorlar ama bence 6. sınıfta çok basit bir şekilde devam etmeli. Ancak 7. Sınıfta anlıyorlar. 6. Sınıfta sadece temel bilgilerden bahsedip 7 de başlayabiliriz.'

Ö1: 'Bence 6 değilde 7 de başlasalar daha iyi olur. Bizim öğrencilerimizin çoğu Suriyeli ya da yurtlarda kalıyor, çalışma ortamları da iyi değil, zamanları yok. 6 erken gibi 7 daha iyi olur diyorum. Hem yaşları ilerler, hem de kapasiteleri artar.'

Tablo 7.

Öğretmenlerin öğrencilerin konuyla ilgili yeterlilikleri hakkında görüşleri

Tema	Kategori	Frekans
Öğrencilerin konuyla ilgili yeterliliklerini etkileyen faktörler	Düşük sosyo-ekonomik durum ve etnik yapı	Ö1,Ö2,Ö5
	Öğrencilerin alt yapılarının eksikliği	Ö3,Ö6
	Pandemi ve depremin olumsuz etkilemesi	Ö1,Ö4
	Programda kazanıma verilen sürenin yetersizliği	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6

Tablo 7'den anlaşıldığı üzere, tüm öğretmenler, öğrencilerin yetersizliklerinin arkasında yatan ana faktörlerden birinin kazanıma ayrılan sürenin yetersizliği olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin yarısı ise okulun bulunduğu çevrenin düşük sosyo-ekonomik yapıya sahip olması ve Suriyeli öğrencilerin çoğunlukta olması nedeniyle öğrencilerin yetersiz bilgi birikimine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

4.1.3 Beşinci Sınıfta Verilen Kat Problemleri Konusunun Cebirsel İfadeler ve Denklemler Konusu İle Bağlantısı

Araştırmaya katılan tüm öğretmenler kat problemleri ile cebirsel ifadelerin doğrudan bir ilişkisinin var olduğunu söylemişlerdir. Denklem ve cebirsel ifadelerde harf veya sembol kullanımı varken kat problemlerinin çözümünde şerit modelde kullandığımız kutucukların tam da bu işlevi yerine getirdiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin görüşme esnasında verdiği yanıtlardan bazıları şu şekildedir:

Ö2: ‘ Kat problemlerini çok detaylı yapmıyordum ama kutulu ifade kullanıyordum. En başta onu çözüp, 5. Sınıfta devam ettirince kutunun yerine harf koymak daha rahat oluyor. Diğer problem yöntemlerini denklemlerle bağdaştırmak olmuyor ama kat problemlerine kutu koyunca sonra denklemden harf koymak daha anlamlı olur.’

Ö5: ‘ Bence zaten doğrudan kendisi. Aslında ben öğrencilerin seviyesi düşük olduğu için çok üzerinde durmuyorum. Ancak müfredatta daha fazla yer verilse çok aha anlamlı olur. Ben 7de bir konu göreceksiniz, daha iyi anlayacaksınız diyorum.’

Ö6: ‘Kesinlikle bağlantısı var, orda çizdiğimiz kutu yerine harf koyduğumuzda tamda denklem oluyor. Aynı soruları 7. Sınıfta denklemleri anlattıktan sonra sorabilirsin.’

4.1.4 Öğretmenlerin Kat Problemleri Konusunun 5. Sınıfta Verilmesi Hakkındaki Düşünceleri

Bu soruda öğretmenlerin 4 tanesi 5. Sınıfın uygun olduğundan, diğer ikisi ise 6. Sınıfın başlamak için daha doğru bir zaman olduğundan bahsetmiştir.

Tablo 8.

Öğretmenlerin Kat Problemleri Konusunun 5. Sınıfta Verilmesi Hakkındaki Düşünceleri

Tema	Kategori	Frekans
Kat problemlerinin verilme zamanı	5.sınıfta verilmeli	Ö1,Ö6
	6.sınıfta verilmeli	Ö2,Ö3,Ö4,Ö5

Tablo 8’e göre katılımcı öğretmenlerden 4 tanesi kat problemlerinin 5. Sınıfta verilmesini uygun bulmuştur. 5. sınıfta verilmeye başlandığında sadece biri diğerinin katı şeklinde olan toplam sorularından başlanabileceği üzerinde durulmuştur. Bu noktada

etkili olan unsur ise öğrencilerin eksiklik ya da fazlalık sorularında daha çok hataya düşmesi olduğunu söylemişlerdir. Hali hazırda 5. Sınıf kitaplarında kat problemlerinin olduğundan ve bu soruları şerit model yöntemi kullanarak daha anlaşılır bir şekilde çözebildiklerinden bahsetmişlerdir.

6. sınıfta verilmesini uygun bulan katılımcı öğretmenler, öğrencilerin temelinin eksik olması ve kazanımın denkleme çok benzemesinden dolayı öğrencilere ağır geldiğinden bahsetmiştir.Ö6 kodlu öğretmen kazanımın 5. Sınıfta verilme koşulunun ancak kazanımın simgeleştiren yöntemlerle anlatılması durumunda -mesela şerit model gibi- ve sürenin kesinlikle uzatılması durumunda uygun olacağından bahsetmiştir. Ayrıca bilgi işlem basamaklarına göre kazanım düzenlenirse konunun anlatımının uygun olabileceğini savunmuştur.

Öğretmenlerin görüşme esnasında verdiği yanıtlardan bazıları şu şekildedir:

Ö2: *‘5.Sınıfta verilmeli anlayan anlıyor. Seviye olarak orta ve üstü kat problemleri 5. Sınıfta şerit modelle verilebilir. Detaylı verdiğimizde uzun zamanda, başka bir şeyle yani yöntemle karşılaştırmadan sadece kat problemi olarak verilmeli diye düşünüyorum.’*

Ö3: *‘Sorun yaşamadık uygun olduğunu düşünüyorum. Özellikle durumu daha iyi olan okullarda daha uygulanabilir. Kitapta alıştırmalar kısmında dahil edilmiş, seviyelerinin üstünde bir konu değil. Basit haliyle verilmeli diye düşünüyorum. Seviyelerine uygun.’*

Ö6: *‘Bana göre en erken 6. Sınıfta verilmeli.5. Sınıfta verilmesinin erken olduğunu düşünüyorum. 7. Sınıfta denklemi anlatıp sonra katlı sorular çözdürüyorsun. Ama 5. Sınıfta da kat problemleri soruyorsun. Bu bildiğin denklem. Bana biraz ağır geliyor.’*

4.1.5 Öğretmenlerin 5. Sınıf Öğrencilerinin Kat Problemleri Konusuyla İlgili Yeterlilikleri Hakkındaki Görüşleri

Öğretmenlerin 5. Sınıf öğrencilerinin kat problemleri konusuyla ilgili yeterlilikleri hakkındaki görüşleri Tablo 9 da belirtildiği gibidir.

Tablo 9.

Öğretmenlerin 5. Sınıf Öğrencilerinin Kat Problemleri Konusuyla İlgili Yeterlilikleri Hakkındaki Görüşleri

Tema	Kategori	Frekans
Öğrencilerin kat problemleri konusundaki yetersizlikleri	Öğrencilerin temeli zayıf olması	Ö1,Ö3,Ö4,Ö5
	Öğretim programının yoğun ve zamanın kısıtlı olması	Ö4,Ö5,Ö6
	Etkili öğrenme ortamlarının eksikliği	Ö1,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6

Tablo 9 incelendiğinde, öğretmenlerden 4 tanesi bu soruda öğrencilerin temelinin zayıf ve bilgi eksiklerinin fazla olmasından bahsetmiştir. Okulların bulunduğu çevre eş değerdir, bu sebeple hemen hemen aynı sıkıntılar yaşanmaktadır. Öğretmenlerin 5 tanesi öğrencilerin yaşam şartlarından ötürü evde tekrar yapmadığı, öğrendiği bilgilerin üzerine yenisini eklemediği ve bu yüzden öğrenmelerinin kalıcı olmadığı vurgulanmıştır. Öğretmenlerin yarısı, 5. Sınıfta kat problemlerinin verilebileceği ancak bu kazanımın sadeleştirilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir. Öğretmenlerin tamamı, kat problemleri konusunun önemli bir konu olduğunu ve daha uzun zamanda işlendiği takdirde öğrencilerin daha iyi anladığını söylemiştir. Öğrencilerin geçmişte yaşadıkları pandemi ve deprem süreçlerinin de öğrenmelerinde olumsuz etkileri olduğundan bahsetmişlerdir. Bu durumların hepsinin öğrencilerin yeterliliklerini olumsuz etkilediği görülmektedir.

Öğretmenlerin görüşme esnasında verdiği yanıtlardan bazıları şu şekildedir:

Ö3: *‘Bizim öğrencilerin temeli ve becerileri az olunca yeterlilikleri az. Bu yüzden eksik gibi ama aslında orda anlattığımızda birçok şey anlaşılıyor. Sınıfta belki 10 kişi anlıyordur. Ama tekrar eden veya üzerine koyan az olduğu için yeterli dönüt alamıyoruz. Tekrar edilmediği için unutuyorlar, temelleri de eksik zor yerleşiyor. Hep askıda kalıyor.’*

Ö4: *‘İki sınıfta da iyi olan bir iki öğrenci rahat yaptı ama diğerleri zorlandı. Öğrencilerin hazır bulunuşluğundan kaynaklı olduğunu düşünüyorum. Bu durumda şimdiki 5.*

sınıfların Pandemi öğrencileri olması etkili. Çocuk okuma yazmayı bilmiyor dolayısıyla anlamıyor. Hazır bulunuşlukları yeterli değil. Deprem, pandemi hepsi etkiledi. Uzaktan eğitime birçoğu girememiştir bile. Veliler bilinçli değil. Dolayısıyla sıkıntı yaşıyoruz.’

Ö6: ‘Yeterlilik bakımından bu kazanım sadeleştirilirse yeterli ama bu haliyle kavratılmaya çalışırsa çocukların yeterli olduğunu düşünmüyorum. 6. Sınıftaki çocuk bu yöntemle daha iyi kavrar çünkü bu öğretim programıyla alakalı, gelişimle değil. Evet verilmeli ama bilişsel basamaklar tek tek verilmeli. Ya da veriliyorsa daha çok zaman ayrılmalı. Bir kazanıma 2-3 saat veriyorlar. Hâlbuki bazen 5 saat bile yetmiyor. Problemler önemli bir konu, kazanım sadeleştirebilir veya süre uzun tutulmalıdır.’

4.1.6. Öğretmenlerin şerit model yöntemi hakkındaki düşünceleri

Şerit model kullanımıyla ilgili 4 öğretmen benzer yöntem kullandıklarından, 2 öğretmen (Ö1 ve Ö5 kodlu öğretmenler) ise farklı şekilde soruları çözdürdüklerinden bahsetmiştir. Öğretmenlerin tamamı, şerit model yönteminin kullanımın faydalı olduğunu söylemiştir. Öğretmenlerin şerit model kullanımının faydalarıyla ilgili görüşleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 10.

Öğretmenlerin Şerit Model Kullanımının Faydalarıyla İlgili Görüşleri

Tema	Kategori	Frekans
Şerit model kullanımının faydaları	Kolay uygulanabilmesi	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4
	Konuyu somutlaştırma ve anlamlı öğrenmeyi artırma	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6
	Öğrencilerin sürece dahil olma isteğindeki artış	Ö3,Ö5,Ö6

Tablo 10’a bakıldığında, benzer yöntem kullanan öğretmenler şerit model yöntemiyle detaylı uygulayınca özellikle biri diğerinin katı ve fazlası olan sorularda, öğrencilerin çok daha başarılı olduklarını söylemişlerdir. Konuyu somutlaştırması açısından soruların daha anlamlı olduğunu belirten üç öğretmen, aynı zamanda öğrencilerin sürece bu şekilde dâhil olmalarının onların hoşuna gittiğini anlatmıştır. Kat veya harf vermekten çok daha anlaşılır olduğunu söylemişlerdir. Ö4 kodlu öğretmen, fark

ve eksik sorularında sorun yaşadıklarını, çok anlayamadıklarını ama toplam sorularında bir sorun yaşamadıklarını ifade etmiştir.

Yöntemi daha önceden kullanmayan iki öğretmen, bu anlatımın daha anlaşılır ve somut olduğundan bahsetmiştir. Ancak seviyesi düşük öğrenciler için aynı düşüncelerde olmadıklarını vurgulamışlardır. Ö5 kodlu öğretmen, öğrencilerin sürece dâhil olma isteklerini çok anlamlı bulduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin doğru yapmalarından bağımsız olarak yapmak için çaba göstermelerinin onun için çok kıymetli olduğunu söylemiştir.

Öğretmenlerin görüşme esnasında verdiği yanıtlardan bazıları şu şekildedir:

Ö3: *‘Konuyu somutlaştırıp anlatması açısından verimli olduğunu düşünüyorum bu şekilde anlayabilecek kapasitedeki öğrencilerinde anladıklarını düşünüyorum. Ben uygularken ilk çözdüğümüzde 3. Soruda filan kavrayan iki 3 kişi kalemlerini oynatıp bir şeyler yapmaya başladılar. Zaten faydalı olmasa bir şeyler akıllarına yatmazdı yapmaya başlamazlardı.’*

Ö5: *‘Bilmiyordum ama çok sevdim. İyi ki bu projeye dahil olmuşuz. Öğrencilerin bir kısmı işleme dökemiyor. Ama öğrenciler çizmek istedi, sürece dahil oldu bunu çok sevdim. Bundan sonra da kullanırım.’*

Ö6: *‘Öğretmen olarak faydalı olduğunu düşünüyorum evet. Ben bunu 6. Sınıftaki öğrencilerime de denedim 7. Sınıfta ilk defa görenler içinde denklemin modellenmiş hali var. x yerine terazi koyuyor vs, o modellemeyi şerit model kullanarak yaptığımda çok daha rahat anlıyor, daha hızlı kavlıyor. Senin sorun vardı en son, bunları denklemde soruyoruz biz. Bir sayı ve diğerinin toplamı şu kadar eder. Bu yöntem orda daha faydalı ve anlaşılır olur diye düşünüyorum.’*

4.1.7. Öğretmenlerin Şerit Model yöntemini uyguladıktan sonra eski ve yeni anlatımla ilgili tercihleri

Katılımcı öğretmenlerin tamamı kat problemleri çözümünde bu yöntemin daha kullanılabilir ve etkili olduğunu söylemiştir. Hem görsel olması hem de daha anlaşılır olması açısından tercih edeceklerini söylemişlerdir. Ö4 kodlu öğretmen yalnızca fark problemlerinde eksikliği tamamlama ve model oluşturma uygulamasında sıkıntı yaşadığı için kendi yöntemiyle devam edeceği düşüncesinde olduğunu söylemiştir.

Öğretmenlerin görüşme esnasında verdiği yanıtlardan bazıları şu şekildedir:

Ö1: 'Bundan sonra kutu yani şerit model yöntemini kullanırım, etkili ve kullanılabilir. Hem anlatması hem de göstermesi daha kolay.'

Ö3: 'Kat problemleri açısından direk ismen böyle değil ama buna yakın olduğu için. Eksikse tamamlama biraz farklıydı benimkinden. Bu şekilde de kafalarına yattı. Anlattığının verimli olduğuna inanarak anlattım. Bu şekilde anlayabilecek öğrencilerinde bunu anladığını düşünüyorum.'

Ö4: 'Toplamda kullanabilirim ama uygulama sınıfında değil de diğer sınıfta farkta kendi yöntemimle anlattım. O şekilde daha iyi anladılar. Eksik tamamlamada ve modele dönüştürmede sıkıntı yaşadık.'

Ö6: 'Tabi bunu daha etkili buluyorum sonuçta çocuğun önüne bir görsel sunuyorum matematik soyut bir ders ve bu yaş grubu soyut düşünmeye geçmediği için somutlaştıkça daha görünür hale geldiği için çocuklara daha anlamlı geldi daha iyi kavradıklarını düşünüyorum.'

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde öğrencilerin kat problemlerini çözerken yaptıkları hata türleri ile ilgili öğretmen görüşleri incelenmiştir. Yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmelerinde elde edilen veriler video formatından yazıya dönüştürülerek elde edilmiştir. Bu alt problemle ilgili öğretmenlere iki soru yöneltilmiştir.

4.2.1. Öğrencilerin Şerit Modeli Yöntemi ile Soruların Çözüm Sürecinde Yaptıkları Hatalar ile İlgili Öğretmen Görüşleri

Öğretmenler şerit model ile soru çözümü sürecinde aşağıdaki tabloda yer alan hata başlıklarıyla karşılaştıklarından bahsetmişlerdir.

Tablo 11.

Öğretmenlerin Şerit Model İle Soru Çözümünde Karşılaştıkları Hatalara Ait Bulgular

	Kategori	Frekans
Öğretmenlerin süreçte karşılaştıkları hata türleri	Biri diğerinin katı olan sorularda verilen katı, toplam kutu sayısı olarak değerlendirme	Ö1,Ö6
	Fazlalık ve eksiklik sorularında hangi işlemi yapacağına karar verememe ve yanlış işlem yapma	Ö1,Ö2,Ö3,Ö6
	Model oluşturmama – model üzerinde yapılan gösterim hataları	Ö4,Ö6
	Eksik ve fazlalıkları doğru işlemle gösterememe	Ö1,Ö3,Ö6
	Ters işlem mantık hataları	Ö4,Ö6
	İşlem hataları	Ö1,Ö3,Ö5,Ö6

Tablo 11'e bakıldığında en çok karşılaşılan hata türlerinin işlem hataları ile fazlalık ve eksiklik sorularında hangi işlemi yapacağına karar verememe- yanlış işlem yapma hataları olduğu görülmektedir. Her iki kategoride de öğretmenlerin 4 tanesi bu hata türlerinden bahsetmiştir. En az görülen hata türleri ise biri diğerinin katı olan sorularda verilen katı, toplam kutu sayısı olarak değerlendirme, model oluşturmama – model üzerinde yapılan gösterim hataları ve ters işlem mantık hatalarıdır.

Öğretmenlerin görüşme esnasında verdiği yanıtlardan bazıları şu şekildedir:

Ö1: 'Soru üstünde düşünürsek toplamlarda veya biri diğerinin katı olan sorularda, Ali ile Veli'nin kalem toplamı 80, birinin kalemleri diğerinin beş katıdır dediğimizde birine 1 kutu diğerine 4 kutu çiziyor. Yani o 5 katı toplam kat sayısı kadar kullanıyor. Bu tarz hata gördüm. Toplamla baştaki soruları yaptılar ama fark sorularını çoğunlukla karıştırdılar. Baştaki sorularda katları genelde bölüştürmüşler birine 1 birine 4 yapmışlar. Fark sorularının çoğu komple yanlış yapmışlar.'

Ö3: 'Şöyle ilk başta sadece kat varsa daha iyi yaptılar ama hem kat hem fazla veya eksik olduğunda biraz sıkıntı oldu. En çok burada sıkıntı yaşadık. Eksiği tamamla veya fazlalığı çıkar deyince kafalar karıştı. Birde genel olarak işlem hataları oldu. Dört işlem bilmediklerinden kaynaklanıyor. Yani şerit modelde yaptıkları hata eksik ve fazla olan kısımda yapıldı.'

Ö4: 'Toplamda değil fark sorularında modeli oluşturamadılar, iyiler hariç. Ters işlem mantığındaki soruları yapamadılar orada hatalar yaptılar. Hangi işlemi yapacağını anlayamadılar.'

4.2.2. Öğrencilerin Şerit Modeli Yöntemi ile Soruların Çözüm Sürecinde Yaptıkları Hataların Giderilmesine Yönelik Öğretmen Görüşleri

Öğretmenlerin şerit model yöntemi ile kat problemleri çözümünde karşılaşılan hatalara yönelik çözümleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 12.

Öğretmenlerin Şerit Model ile Soru Çözümünde Karşılaştıkları Hatalara Yönelik Çözümlerine Ait Bulgular

	Kategori	Frekans
Öğretmenlerin süreçte karşılaştıkları hatalara yönelik çözümleri	Öğrencilerin kat problemi öğrenme sürecinin programda süresinin uzatılması	Ö1, Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6
	Kazanımın bilişsel işlem basamaklarına göre güncellenerek her sınıf seviyesinde belirli miktarlarda verilmesi	Ö1,Ö6
	Soruların karışık değil, basitten zora doğru çözülmesi	Ö2,Ö5,Ö6
	Konuyla ilgili problem çeşidinin artırılması, daha çok soru çözülmesi	Ö1,Ö2,Ö3,Ö6
	Modelde fark sorularının gösteriminde güncelleme yapılması	Ö4

Tablo 12 incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin tamamı kat problemlerinin öğretim programındaki süresinin yetersiz olduğundan ve en az iki hafta olacak şekilde uzatılması gerektiğinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin 4 tanesi konuyla ilgili problem çeşidinin artırılması gerektiğini ve kat problemleriyle ilgili daha çok soru çözülmesi gerektiğini söylemişlerdir. En az rastlanan çözüm önerisi ise modelde fark sorularının çözümünde güncelleme yapılmasıyla ilgilidir (1 öğretmen).

Öğretmenlerin görüşme esnasında verdiği yanıtlardan bazıları şu şekildedir:

Ö2: ‘Çözüm olarak yani dediğim gibi zamana yayarak 5-6-7 de detaylı kullanabiliriz. Kat problemleri başlı başına bir konu olabilir. Daha çok çözdükçe çocuklarda oturuyor. Mantığını kavramayla ezbere kaçma noktasında zamanın geniş olması ayırt edici oluyor. Diğer problemlerden ayrı tutan farklı bir ders yapınca daha anlaşılır oldu çünkü ilgilerini çekti. Zaman arttırılmalı diye düşünüyorum.’

Ö3: ‘Hataların çözüm önerisi yöntemle ilgili değil ama çocukların çözümü üzerine olabilir. Yöntemin geliştirilmesi veya geliştirilmesi gereken bir durum yok. Öğrenciler sıkıntılı olduğu için verim az oluyor. Daha çok soru çözülsede daha çok zaman ayrılrsa daha fazla verim alabiliriz.’

Ö6: ‘Mesela geri gittiğinde üzerine sadece 3 yazdığımızda eksi filan yazıyorlar öyle değil de geriye doğru ok, ileriye doğru ok şeklinde daha anlaşılır oldu. Oku göstermeden ne tarafa gideceğini anlamıyordu. Başlangıç ve bitiş noktası yazmanın daha anlamlı olacağını düşündüm. Fark sorularında yine en baştan çizme hatası yapıyorlardı. O yüzden başladığı ve bittiği yerleri göstermek için ok çizmek iyi oldu. Bunlar aklımda. Kazanım soruları uygulamada da öyleydi. Fazla ya da eksiğe girmeden daha fazla kat soruları çözebilirdik. Her bir konuda iki saat olarak gitseydik daha iyi olurdu. Hata derken ders planlaması yaparken soruları basitten zora doğru öyleydi ama uygulama yaparken onları daha çok ele almam gerekiyordu. İlk baştan itibaren ikişer gitsem daha iyi olurdu.’

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada öğrenci değerlendirme formlarına ait bulguların sunulduğu bu bölümde her bir hata koduna yönelik bulgular ayrı ayrı ele alınmıştır. Öğrencilerin problem çözerken yaptıkları hatalar Newman’ın Hata Analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İncelenen 120 değerlendirme formundan toplam 583 tane hata saptanmıştır. Analizde, her bir problem için yalnızca hata seviyesinde olan cevaplar dikkate alınmıştır; çünkü boş cevapların hangi hata türüne ait olduğu belirlenemediği için bu cevaplar analize dahil edilmemiştir. Tam cevap veren öğrencilerin genel dağılımı incelenmiş, ancak detaylı analiz sadece yapılan hata türleri üzerinden yapılmıştır.

Şerit Modeli Oluşturamama

Şerit modeli oluşturamama, anlama ve dönüştürme hatası kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu soruda hata yapan öğrenciler şerit modeli uygun biçimde oluşturamamıştır. Öğrenciler soruyu okuyup anlayıp işleme dönüştürememiştir. Bu hatalardan A1,B1,C1,D1 ve E1 kodlarına ait olanların yüzde frekans tablosu aşağıda verilmiştir.

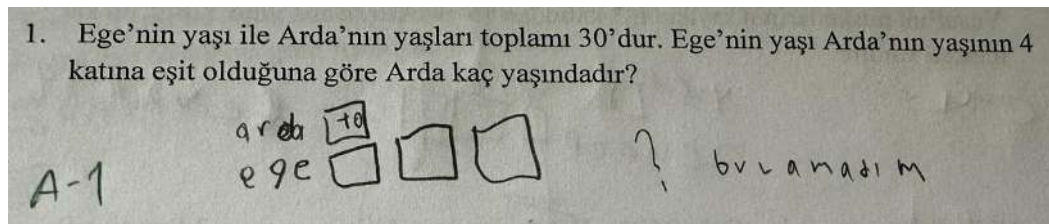
Tablo 13.

Şerit Model Oluşturamama Kodlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri

Hata Kodu	f	%
A1	44	7,54
B1	45	7,71
C1	40	6,86
D1	33	5,66
E1	26	4,45
Toplam	188	32,22

Tablo 13 incelendiğinde en çok toplam sorularında B kategorisinde şerit model oluşturma hatasına rastlanmıştır (%7.71). Fark sorularında model oluşturamamaya ise en az E kategorisindeki sorularda rastlanmıştır(%4,45).

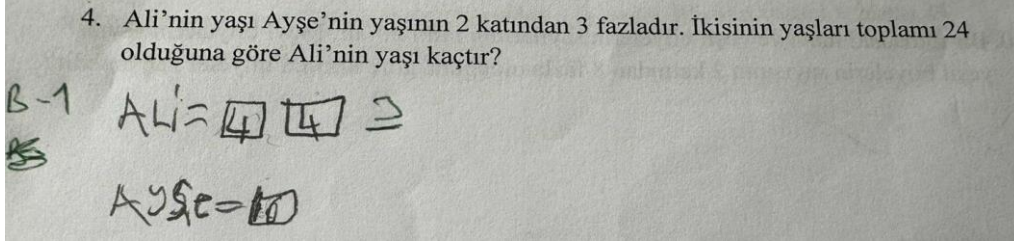
A1



Şekil 6. Ö7 kodlu öğrencinin şerit model oluşturma hatası (A1)

Şekil 1 incelendiğinde öğrencinin şerit modeli oluşturamadığı görülmektedir. Öğrencinin anlama ve dönüştürme sürecinde sorun yaşadığı anlaşılmaktadır.

B1



Şekil 7. Ö7 kodlu öğrencinin şerit model oluşturma hatası (B1)

Şekil 2 incelendiğinde yine Ö7 kodlu öğrencinin de şerit modeli oluşturamadığı ve problem çözüm sürecine geçemediği görülmektedir.

Bilinmeyenleri Modelde Yanlış Yerleştirme

Bilinmeyi şerit modelde yanlış yerleştirme, istenilen verilerin yanlış kodlanması anlamındadır. Öğrencilerin yaptığı başlıca hatalardan biri de bu türdedir. Soruyu dikkatli okumamaları veya dönüştürmede sıkıntı yaşamalarından kaynaklanabilir. İncelenen 120 değerlendirme formundan saptanan 583 hatada A2,B2,C2,D2 Ve E2 kodlarına ait hataların yüzde ve frekans değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

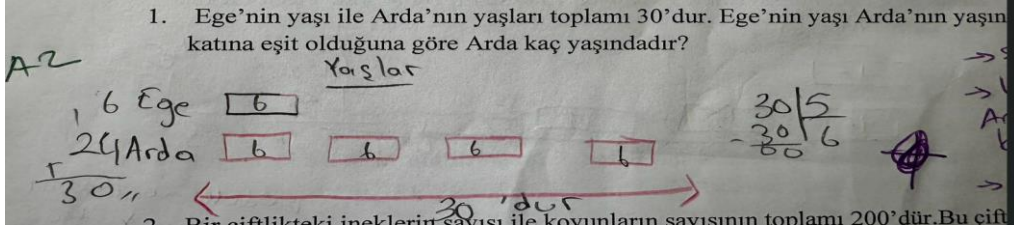
Tablo 14.

Bilinmeyenleri Modelde Yanlış Yerleştirme Kodlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri

Hata Kodu	f	%
A2	18	3,08
B2	17	2,91
C2	8	1,37
D2	5	0,85
E2	5	0,85
Toplam	53	9,06

Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerin en çok A kategorisinde yani biri diğerinin katı olan toplam sorularında bilinmeyi yanlış yerleştirdiği görülmüştür (%3,08). En az hem D hem de E kategorilerinde bilinmeyenlerin yanlış yerleştirildiği saptanmıştır (%0,85). Öğrencilerin büyük bir kısmı 8,9 ve 10. Soruları ya yapamamış ya da yanlış yapmıştır. Oranın az olma sebebi budur.

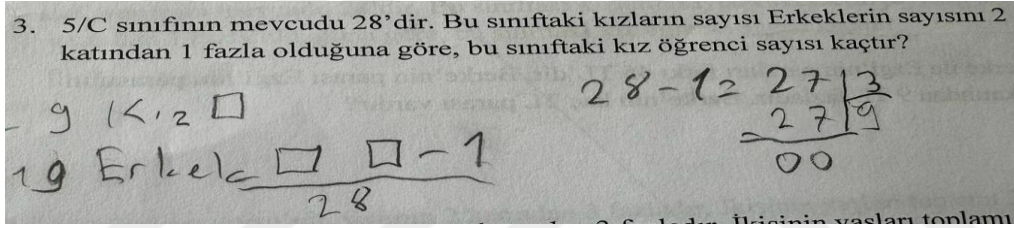
A2



Şekil 8. Ö8 kodlu öğrencinin bilinmeyen yanlış yerleştirme hatası (A2)

Şekil 8’de Ö8 kodlu öğrenci modeli oluşturmuş fakat Ege ile Arda’nın rollerini karıştırmıştır. Her ne kadar işlem basamakları doğru olsa da istenilen cevap yanlış bulunmuştur. Burada öğrenci soruya uygun matematiksel yapıyı kurmuş ancak verilen bilgiyi ihmal etmiş ya da karıştırmıştır.

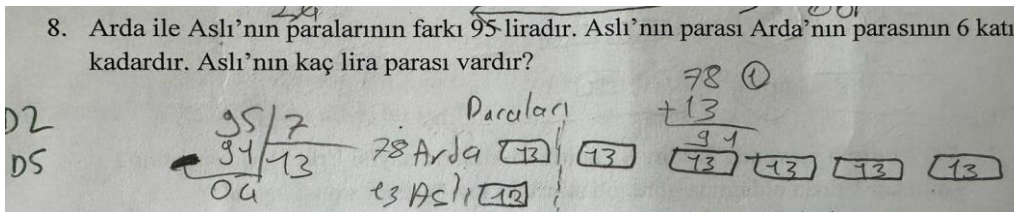
B2



Şekil 9. Ö9 kodlu öğrencinin bilinmeyen yanlış yerleştirme hatası (B2)

Benzer şekilde Şekil 9’da Ö9 kodlu öğrenci kızların sayısının erkeklerin sayısından büyük olduğu belirtildiği halde öğrenci ezbere gitmiş ve ilk yazılan değeri kızların sayısı olarak şerit modelde göstermiştir.

D2



Şekil 10. Ö10 kodlu öğrencinin bilinmeyen yanlış yerleştirme hatası(D2)

Şekil 10’da ilk verilen veriyi, Ö10 kodlu öğrenci küçük değer olarak kodlamıştır. Genel olarak burada bilgi seçiminde hata yapılmıştır. Bu durum anlama hatası olarak nitelendirilmiştir.

Yanlış Bilinmeyen Değerini Bulma

Bu hata kategorisinde, öğrenciler sorunun modelini ve çözümünü doğru şekilde yapmışlardır. Ancak sorunun sonunda istenen veriyi bulmamışlardır. Burada istenilen değer farklı olduğu için bir anlama hatası olarak değerlendirilmiştir. Öğrenciler özellikle çoktan seçmeli sorularda bu tarz hataları sıklıkla yapmaktadır. İstenilen değeri yanlış yorumladıklarında süreç doğru olsa bile sonuç yanlış olmaktadır. Tablo 4'e göre, A3, B3, C3, D3 ve E3 hata kodlarına ait toplam 33 hata bulunmaktadır. Bu hataların toplam değerlendirme formu içindeki oranı %5,66'dır. En sık karşılaşılan hata kodu B3 (%2,22) iken diğer hataların frekansı daha düşüktür.

Tablo 15.

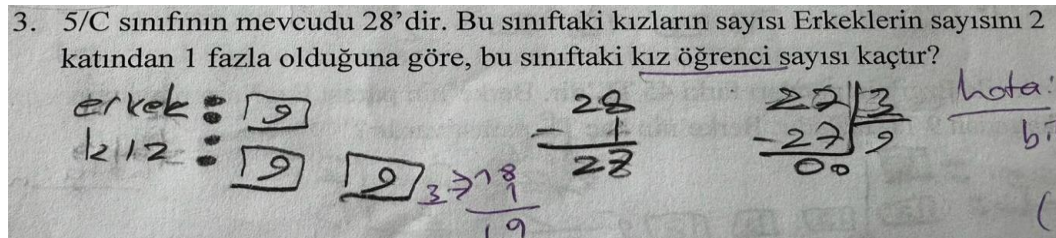
Yanlış Bilinmeyen Değerini Bulma Kodlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri

Hata Kodu	f	%
A3	2	0,34
B3	13	2,22
C3	4	0,68
D3	9	1,54
E3	5	0,85
Toplam	33	5,66

Tablo 15 incelendiğinde en çok B kategorisine ait hata yapıldığı gözlenmiştir (% 2,22). En az hata ise A kategorisinde yapılmıştır. Öğrenciler modeli doğru oluşturup, soruyu doğru çözmüş olsa bile dikkat eksikliği yüzünden asıl istenen değeri bulmada hata yapmışlardır.

.

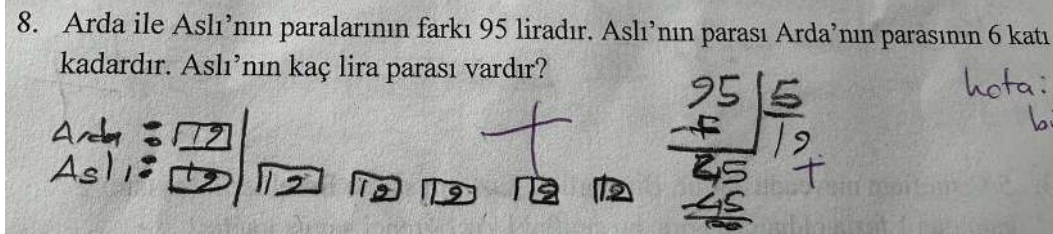
B3



Şekil 11. Ö11 kodlu öğrencinin yanlış bilinmeyen değerini bulma hatası (B3)

Şekil 11’de öğrenci soruyu doğru şekilde modellemiş ve süreçte hata yapmamıştır buna rağmen soruyu dikkatli okumadığından hangi bilinmeyenin bulunması gerektiği noktada yanlış düşmüştür.

D3



Şekil 12. Ö12 kodlu öğrencinin yanlış bilinmeyen değerini bulma hatası(D3)

Şekil 12’de fark sorusunda yine model ve çözüm doğrudur ancak öğrenci küçük olan değeri bulup soruyu tamamlamıştır. ‘Soru senden ne istiyor?’ kısmına dikkat edilmediği için anlama hatası olarak nitelendirilmiştir.

Şerit Model Çözüm Sürecinde İşlem Hatası Yapma

Bu kategoride öğrencilerin okuma, anlama ve dönüştürmeyle ilgili sorunlarının olmadığı ancak modeli doğru yerleştirdikten sonra işlemler sırasında hatalar yaptıkları belirlenmiştir. Aslında modeli yanlış oluşturan ve baştan itibaren yanlış işlem basamakları takip eden öğrenciler olmasına rağmen, o formlar direk şerit model oluşturmama kategorisinde ele alınmıştır.

Süreç hataları matematiksel işlemlerin çözümüne yönelik hatalardır. Öğrencilerden beklenen sorunun gerektirdiği uygun matematiksel yapıyı kuramamalarıdır. Bu aşamada Newman’ın hata analizine göre ana düşünce “soruyu nasıl çözersin?” şeklinde ifade edilmiştir.

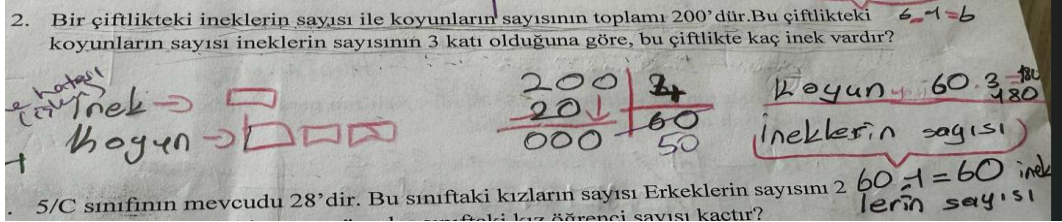
Tablo 16.

Şerit Model Çözüm Sürecinde İşlem Hatası Yapma Kodlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri

Hata Kodu	f	%
A4	31	5,31
B4	31	5,31
C4	27	4,63
D4	21	3,6
E4	22	3,77
Toplam	132	22,64

Tablo 16 incelendiğinde işlem hatası olarak en çok A ve B kategorisindeki sorularda hata yapılmıştır (%5,31). En az hataya fark sorularında rastlanmıştır (%3,6). Önceden belirtildiği gibi öğrenciler toplam sorularını, fark sorularından daha fazla yanıtlamış ve hata oranını toplam sorularında yükseltmişlerdir.

A4



Şekil 13. Ö13 kodlu öğrencinin işlem hatası örneği (A4)

Şekil 13'de öğrenci modellemeyi doğru şekilde yapmıştır. Süreçte yapması gereken işlemler de doğru sırada ilerlerken bölme işleminde hata yaptığı görülmektedir. Öğrenci sorunun cevabı için sağlama yapmadığı ve cevabın doğruluğunu kontrol etmediği görülmüştür.

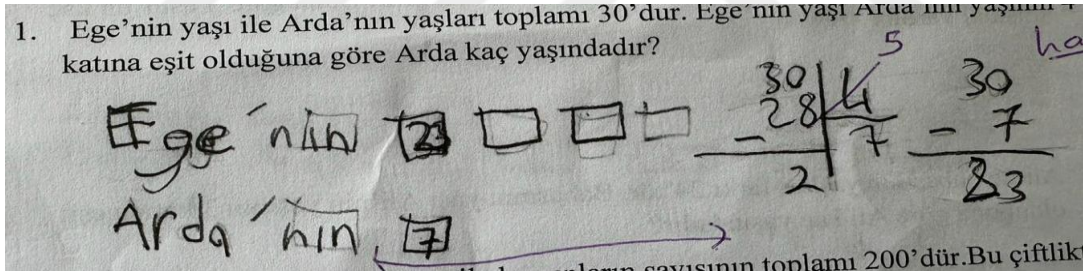
Tablo 17.

Toplamı Veya Farkı Yanlış Kutu Sayısına Bölme Kodlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri

Hata Kodu	F	%
A5	10	1,71
B5	11	1,88
C5	10	1,71
D5	35	6
E5	20	3,43
Toplam	86	14,75

Tablo 17 'de sunulan verilere göre, A5, B5, C5, D5 ve E5 hata kodlarına ait toplam 86 hata bulunmaktadır. Bu hataların toplam değerlendirme formu içindeki oranı %14,75'tir. Bu hatalar arasında en çok E kategorisindeki sorularda hataya rastlanmıştır (%3,43).

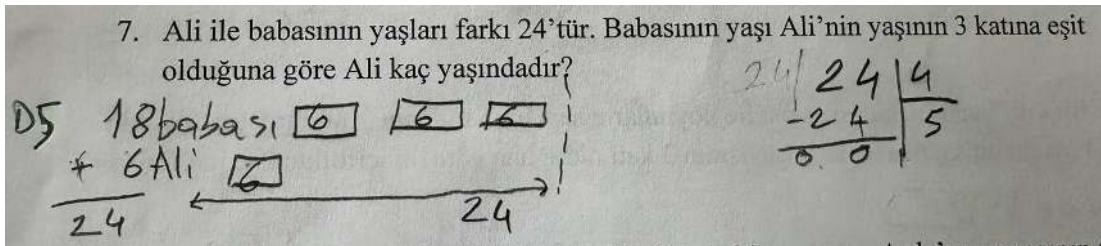
A5



Şekil 16. Ö16 kodlu öğrencinin toplamı yanlış kutu sayısına bölme hatası örneği (A5)

Şekil 16'da Ege'nin yaşının Ali'nin yaşının 4 katına eşit olduğu belirtilmiş, ö Ö16 kodlu öğrenci modellemeyi doğru yapmasına rağmen yaşları toplamını 5 yerine 4'e bölmüştür. Bu sebeple istenilen doğru cevaba ulaşılamamıştır.

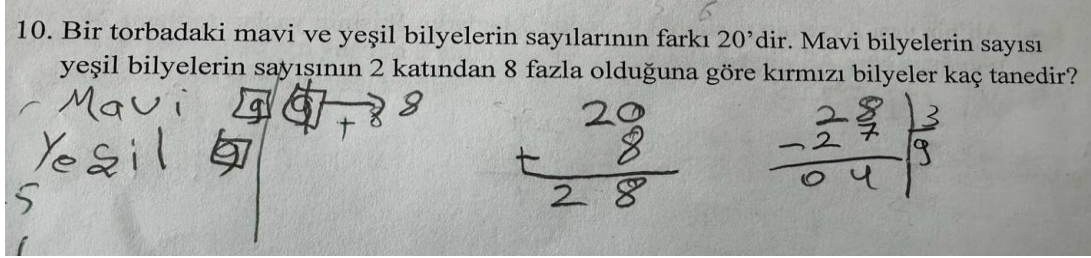
D5



Şekil 17. Ö17 kodlu öğrencinin farkı yanlış kutu sayısına bölme hatası örneği (D5)

Şekil 17 de ise modelde kutucuklar doğru yerleştirilmiş ancak soru bir toplam sorusu mantığıyla çözülmüştür. Fark kısmı belirtilmediğinden, yaşları farkı direk 4 kutuya eşit dağıtılmış ve sonuç hatalı bulunmuştur. Bu soruda hem anlama hem de kodlama hatası yapıldığı görülmektedir.

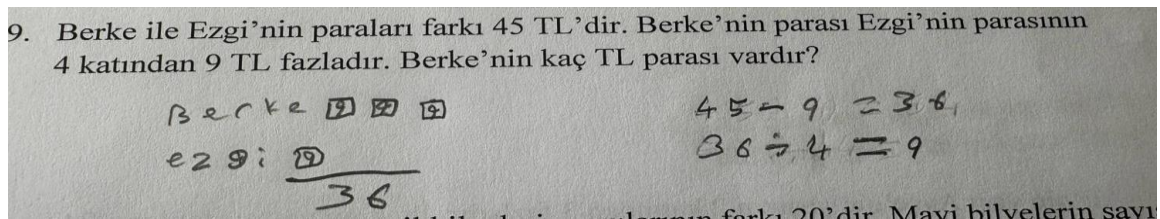
E5-6



Şekil 18. Ö18 kodlu öğrencinin farkı yanlış kutu sayısına bölme hatası örneği (E5)

Şekil 18’de model doğru oluşturulmasına rağmen Ö18 kodlu öğrencinin anlama, süreç ve kodlama hatası yaptığı görülmektedir. Öğrencinin hem fazlalığı farktan çıkarmama (E6) hem de bulunan sonucu toplam kutu sayısına bölme (E5) hatalarının aynı anda yapıldığı gözlenmiştir. Öğrenci aslında farklı olan kısmı ayırmıştır ancak sonrasında düşünmek yerine otomatik çözüme ilerlediği ve ezbere çözüm yaptığı düşünülmektedir. Bu yüzden problem çözümünde öğrencilerin okuma ve anlama kısmında odaklanmaları ve düşünmeleri çok önemli yer arz etmektedir.

E5



Şekil 19. Ö19 kodlu öğrencinin farkı yanlış kutu sayısına bölme hatası örneği (E5)

Şekil 19’da yine bir fark sorusunda Ö19 kodlu öğrenci mantıken fazlalığı farktan çıkarmıştır ancak bulduğu sayıyı kutuların toplamına bölerek (E5) soruyu toplam sorusu mantığıyla çözmüş ve hatalı cevap bulmuştur. Burada öğrenci şerit modeli, farkta yapılan gösterim gibi yapmamış yani farklı olan yeri ayırmamıştır. Bu yüzden bu durum karışıklığa neden olmuş ve öğrenci soruyu toplam sorusu gibi çözmüştür.

C 2-5-6

6. Yusuf ile Zeynep'in toplam 45 misketi vardır. Zeynep'in misketlerinin sayısı Yusuf'un misketlerinin sayısının 3 katından 15 eksiktir. Buna göre Yusuf'un kaç misketi vardır?

Yusuf 20
Zeynep 30
30

$45 - 15 = 30$
 $30 \div 3 = 10$

Şekil 20. Ö20 kodlu öğrencinin farkı yanlış kutu sayısına bölme hatası örneği (C5)

Şekil 20'de Ö20 kodlu öğrenci hem bilinmeyenleri yanlış yerleştirmiş (C2), hem 3 katı iki kişiye dağıtarak yanlış kutu sayısına bölmüş (C5), hem de eksikliği toplamdan çıkararak işleme devam etmiştir. Öğrencinin çözümünde üç hata türüne birden rastlanmıştır. Bu soruda aslında öğrencinin belki de en başından anlama hatası olduğu söylenebilir. Akabinde hem süreç hem kodlama hataları yapılmıştır.

Fazlalığı Toplamdan Çıkarmadan Kutu Sayısına Bölme

Bu hata kategorisinde öğrenciler soruda bulunan fazlalığı önemsememiş ve direk toplam sorusu olarak çözmüşlerdir. Dönüştürme ve süreç hataları içeren bu hata koduna ait toplam 28 veri bulunmaktadır. Bu hataların toplam değerlendirme formu içindeki oranı %4,8'dir

B6

4. Ali'nin yaşı Ayşe'nin yaşının 2 katından 3 fazladır. İkisinin yaşları toplamı 24 olduğuna göre Ali'nin yaşı kaçtır?

Ali: 8
Ayşe: 8 18

$24 \div 3 = 8$

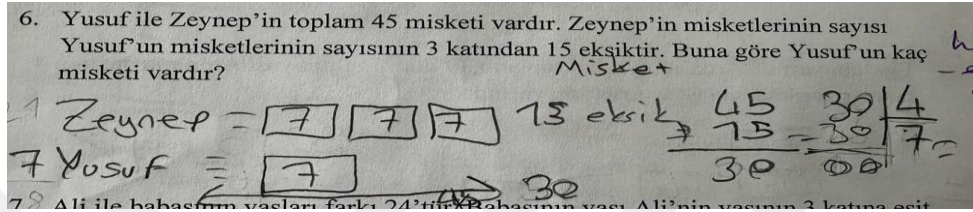
Şekil 21. Ö21 kodlu öğrencinin Fazlalığı Toplamdan Çıkarmadan Kutu Sayısına Bölme hatası örneği (B6)

Şekil 21'de Ö21 kodlu öğrenci çözümünü direk biri diğerinin katı şeklinde olan problemler gibi yapmıştır. Şerit modeli oluşturabilmiş ancak fazlalığı çıkarmadan toplam kutu sayısına bölmüştür. Bu hatalara 3. ve 4. (B kategorisi) sorularda rastlanmaktadır. Öğrenci verilenleri dönüştürürken hata yapmış, soru fazla bilgi içeren bir konuma düşmüş ve öğrencinin kullanmadığı bir değer ortaya çıkmıştır.

Eksikliği Toplamdan Çıkarıp Kutu Sayısına Bölme

Bu hata kategorisinde öğrenciler toplam sorularında bulunan biri diğerinin x katının ya eksikliği şeklindeki ifadelerdeki eksikliği tamamlamak yerine toplamdan çıkarmışlardır. Problemdeki anlamı uygun şekilde dönüştürememiş ve hata kaçınılmaz olmuştur. Bu hata koduna ait toplam 10 veri bulunmaktadır. Bu hataların toplam değerlendirme formu içindeki oranı %1,71'dir.

C6



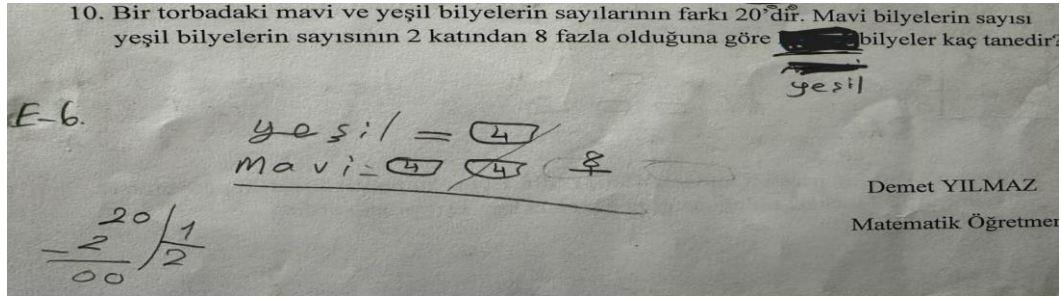
Şekil 22. Ö22 kodlu öğrencinin Eksikliği toplamdan çıkarıp kutu sayısına bölme hatası örneği (C6)

Şekil 17'de sorunun çözümünde Ö22 kodlu öğrenci modeli oluşturabilmiş, son kutucuğu bölmek yerine yanına 15 eksik yazmıştır. Bu şekilde de doğru çözüme ulaşabilecek olan öğrenci, eksik kısmı toplamdan çıkararak hata yapmıştır. Sonrasında bulunduğu sayıyı toplam kutu sayısına bölmüştür. Öğrencilerin bu tarz hatalar yaptıklarında öğretmenlerine sonucun çıkmadığını belirttikleri ve sorunun yanlış olduğunu söyledikleri bilinmektedir. Bu soruda süreç ve kodlama hataları iç içe bulunmaktadır.

Fazlalığı Farktan Çıkarmadan Kutu Sayısına Bölme

Bu kategorideki hata, toplam sorularında yapılan hataya benzemektedir. Fazlalığı farktan çıkarmadan yani direk birbirinin katıymış gibi sorular çözüme ulaştırılmıştır. Süreç içerisinde de yapılan farklı hatalar çözüme eklenmiş ve sorunun hem cevabı hemde mantığı yanlış yönde ilerlemiştir. Bu hata koduna ait toplam 13 veri bulunmaktadır. Bu hataların toplam değerlendirme formu içindeki oranı %2,22'dir

E6

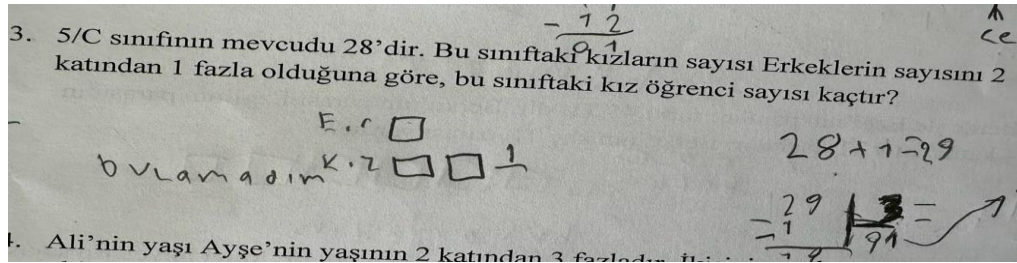


Şekil 23. Ö23 kodlu öğrencinin Fazlalığı farktan çıkarmadan kutu sayısına bölme hatası örneği (E6)

Şekil 23'de, öğrenci modeli doğru oluşturmuştur. Fark olan yeri gösteren öğrenci, fazlalığı farktan çıkarmadan işlem yapmıştır. Ayrıca çözüm incelendiğinde, süreç içerisinde fark değil toplam sorusu olarak yorumlandığı da görülmektedir (E5 hatası). Öğrenci ne istenildiğini anlasa da verdiği cevabı hatalı işlemi yüzünden yanlış bulmuştur.

Fazlalığı Toplama Ekleyip Kutu Sayısına Bölme

B7



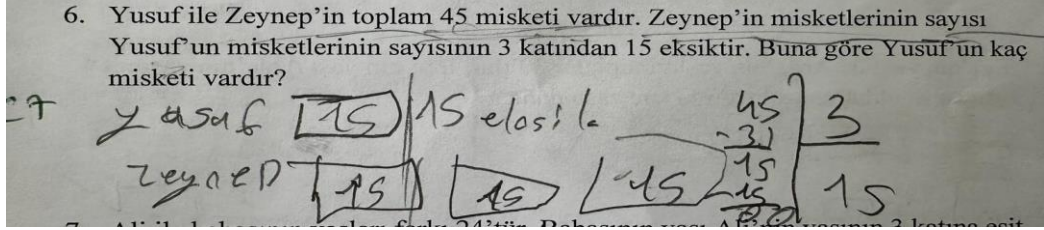
Şekil 24. Ö24 kodlu öğrencinin Fazlalığı farktan çıkarmadan kutu sayısına bölme hatası örneği (B7)

Bu hatayı yapan toplam iki kâğıda rastlanmıştır (%0,34). Şekil 19'da Ö24 kodlu öğrenci modeli oluşturmuş fakat fazlalığı toplama ekleyerek ilk hatayı yapmıştır. Ayrıca bölme işlemini de yanlış yaptığı için (B4 hatası) sonucu yanlış bulmuştur. Fazlalığı toplamdan çıkarmadan bölme yapılan hatalarda olduğu gibi, öğrenci matematiksel işlemi yanlış yorumlamış ve anlama noktasında sıkıntı yaşamıştır.

Eksikliği Toplama Eklemeden Kutu Sayısına Bölme

Bu hata türüne ait 12 veriye rastlanmış ve yüzde değeri %2,05 olarak hesaplanmıştır.

C7



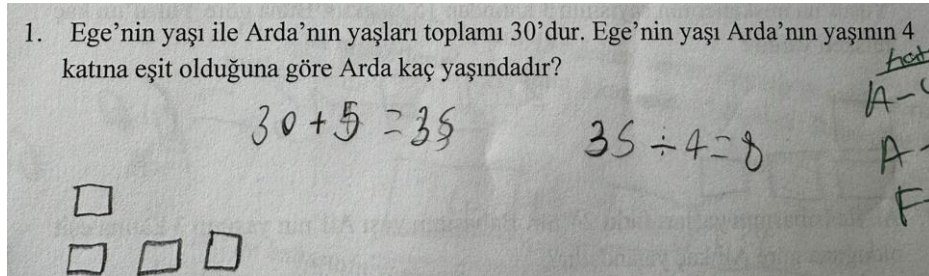
Şekil 25. Ö25 kodlu öğrencinin Fazlalığı farktan çıkarmadan kutu sayısına bölme hatası örneği (C7)

Şekil 25'de iki hata türüne rastlanmıştır. Model oluşturulmuş ancak çözüm sürecine geçince eksikliğin tamamlanmadığı görülmektedir(C7 hatası). Ayrıca modelde 4 kutu oluşturulmasına rağmen, toplam misket sayısı 3 kutucuğa bölünmüştür buda C5 hatasını içerdiğini göstermektedir.

Bilinmeyeni İsimlendirmeme

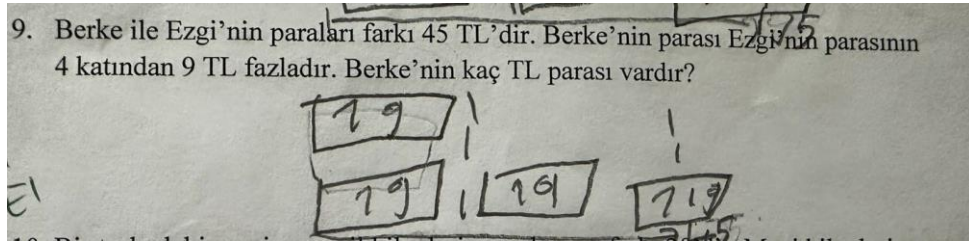
Bilinmeyeni isimlendirmeme hatasına rastlanan değerlendirme formlarında öğrencilerin soruyu anlama, dönüştürme ve süreç hatalarına birlikte rastlanılmıştır. Yani sorunun çözümü tamamen yanlış olmakla beraber, modeli oluşturmada da hata vardır. Bu hatayı içeren toplam 12 veri bulunmaktadır, buda hataların arasında %2,05'lik bir orana denk gelmektedir.

F1



Şekil 26. Ö26 kodlu öğrencinin bilinmeyeni isimlendirmeme hatası örneği (F1)

F1

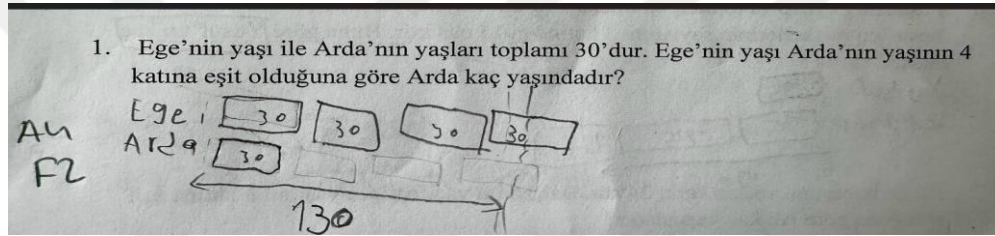


Şekil 27. Ö27 kodlu öğrencinin bilinmeyen isimlendirmeme hatası örneği (F1)

Verilen Toplam Veya Farkı Tek Kutucuğun Değeri Olarak Kullanma

Bu hata koduna ait toplam 12 veri bulunmaktadır. Bu hataların toplam değerlendirme formu içindeki oranı %2,05'dir

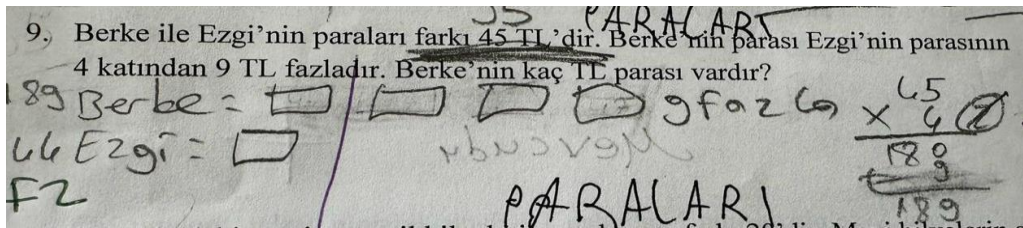
F2



Şekil 28. Ö28 kodlu öğrencinin Verilen toplamı tek kutucuğun değeri olarak kullanma hatası örneği (F2)

Şekil 28'te Ö28 kodlu öğrenci modeli doğru oluşturmuştur. Ancak çözüm sürecine bakıldığında yaşları toplamını tek kutucuk değeri olarak kullandığı görülmektedir. Bu hata neticesinde çözümde yanlış değer bulmuştur.

F2



Şekil 29. Ö29 kodlu öğrencinin Verilen farkı tek kutucuğun değeri olarak kullanma hatası örneği (F2)

Şekil 29'da Ö29 kodlu öğrenci benzer hata yapmış ve farkı tek kutucuk değeri olarak almıştır. Süreçte ise çözümün tamamen yanlış bir hal aldığı görülmektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1 Öğretmen Görüşlerine Ait Tartışma ve Yorum

Öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde cebirsel ifadelerin matematiğin temel taşlarından biri olduğu ve cebirsel ifadeler konusunu iyi öğrenmenin, öğrencilerin matematiksel beceri ve algılarını geliştirdiği yönünde genel bir kanı olduğu görülmektedir.

NCTM, öğrencilerde cebirsel düşüncenin gelişimi için lise öğreniminin yetersiz olduğunu, bu yetersizliğin ilkokul ve ortaokulda aritmetik ve cebir öğretimindeki eksikliklerden kaynaklandığını belirtmiştir (NCTM, 2000). Öğretmenler görüşlerinde genel olarak cebirsel ifadelerle ilgili kavram ve kazanımların erken yaşlarda verilmesinin daha uygun olacağını belirtmektedir. Bu durumun öğrencilerin soyut düşünme becerilerini geliştirmesinde ve problem çözme süreçlerinde kolaylaştırıcı etkiye sahip olacağı düşünülmektedir. Ancak bazı öğretmenler, öğrencilerin hazır bulunuşlukları ve yaşadıkları çevrenin etkisinden kaynaklı olarak cebirsel ifadeler konusunun kademeli olarak verilmesi veya daha ileri sınıflarda öğretilmesi taraftarıdır.

Bu araştırma da bu sonucu doğrulamaktadır. Cebirsel ifadeler ve denklemler konularının öğretimin zorluğu ve öğrencilerin alt yapı eksikliklerinin giderilmesi adına öğretmenler iyi birer rehber olmalı, öğrencilere konunun somutlaştırılmasında farklı stratejiler kullanarak destek olmalıdır. Gerekirse farklı yöntemler geliştirerek öğretim sürecini desteklemelilerdir.

NCTM, cebirin erken çocukluk yıllarından itibaren öğretilmesini önermektedir (NCTM, 1998). Öğretmen görüşleri incelendiğinde cebirsel ifadeler konusunun verilmeye başlandığı sınıf seviyesi hakkında farklı görüşler saptanmıştır. Bazı öğretmenler 5. Sınıftan itibaren temel kavramların verilmesi gerektiğini, ileride öğrenecekleri denklemler konusuna hazırlık yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Diğer öğretmenler ise 6, ve hatta 7. Sınıfta başlanmasının uygun olacağını, öğrencilerin soyut kavram becerilerini matematik öğrenme sürecine dâhil etmede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu farklı görüşler göz önünde bulundurulmalı ve konuyla ilgili daha kapsamlı bir analiz yapılmalıdır.

Öğrencilerin kat problemlerini öğrenme konusundaki yeterliliklerine dair görüşler incelendiğinde, öğretmenlerin genelinin Suriyeli öğrencilerin bulunduğu okullarda

çalışmasından kaynaklı olarak konudan bağımsız öğrenme güçlükleri yaşadıkları saptanmıştır. Bu noktada eğitim politikalarının ve müfredatın düzenlenmesi, güçlendirilmesi oldukça önemlidir. Eğitim sisteminin farklı ekonomik ve sosyal çevreden gelen öğrencilere daha verimli bir şekilde hizmet edebilmesi için ne tür düzenlemeler yapılması gerektiği üzerinde durulmalıdır.

Singapur Matematik öğretimi, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM - National Council of Teachers of Mathematics, 2006) Temel Müfredat Noktaları'na odaklanarak daha yavaş ve derinlemesine bir öğretim yaklaşımını benimsemektedir. Öğretmenlerin ifadelerinde öneride bulundukları gibi, öğrencilerin cebirsel ifadeler, kat problemleri ve denklemler gibi konuları daha iyi anlayabilmelerinde, müfredatın düzenlenmesi ve konuyla ilgili ders saatlerinin artırılması önemli bir role sahiptir. Bu sebeple mevcut müfredatın nasıl güncelleneceği konusunda ve yapılması istenilen bu değişikliklerin hayata geçirilmesi noktasında daha derin analizler yapılmalıdır.

Cebirsel düşünme becerisinin, matematikte fikirlerin açıklanmasında ve muhakeme yapımında önemli bir yere sahip olduğunu belirten Gürbüz ve Akkan (2008) aritmetikten cebire geçerken öğrenme ortamlarında farklı problem türleri ve farklı çözüm stratejilerinin kullanılmasının öğrencilerin özgün çözümler üretmelerine fayda sağlayacağını belirtmiştir. Bu sonuç, bu araştırmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Öğrencilerin cebirsel ifadeleri anlaması için doğru yöntemler kullanılmalı, bu yöntemleri bulmada öğretmen daha fazla çaba içinde olmalıdır. Şerit model gibi öğretim yöntemlerinin sembol ve kavramları öğrencilere anlaşılır bir biçimde sunması, öğretmenlerin gerekli materyalleri geliştirebilmeleri veya eğitim ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri, cebirsel ifadelerin öğretiminde önemli bir husustur.

Tüm bu bulgular mevcut eğitim sisteminin ve müfredatın geliştirilmesi için önemli ipuçları içermektedir. Öğretmenlerin görüşlerinde öne çıkan hususlardan öğrenci ihtiyacına odaklanma, ders saatlerinin düzenlenmesi, öğretim yöntemlerinin geliştirilmesi gibi adımlar, öğrencilerin anlama düzeyini ve matematik becerilerini arttırabilir.

Öğretmenlerin görüşlerine bakıldığında kat problemleri ile cebirsel ifadeler konusunun doğrudan bağlantılı olduğu görülmektedir. Cebirsel ifadelerdeki harf ve semboller yerine kutucuklar kullanılmakta, bu şekilde soyut ifadeler somutlaştırılarak öğrencilerin denklemleri anlamalarını kolaylaştırmaktadır. Kutucukların kullanıldığı şerit model yöntemi ise öğrencilerde sembollerle düşünme becerisini geliştirmektedir.

Öğretmenler cebirsel ifadelerde olduğu gibi, kat problemlerinin müfredatta verilme zamanı hakkında da farklı görüşlerde bulunmuşlardır. Bazı öğretmenler 5. Sınıfın uygun olduğunu, ileride görecekları denklemler konusuna hazırlık yaptıklarını savunurken, diğerkleri öğrencilerin yeterli alt yapıları olmadığı zaman kat problemlerinin verilmesinin erken olduğunu savunmaktadır. İleri sınıflarda verilmesi gerektiğini savunan öğretmenler, kat problemlerinin ancak şerit model gibi uygun yöntemlerle verilebileceğini belirtmiştir. Aynı zamanda kat problemlerinin aşamalı verilebileceği görüşünü savunmuşlardır. Hangi sınıf seviyesinde olursa olsun, öğretmenlerin geneli hem kat problemlerinin hem de cebirsel ifadeler için verilen sürenin yeterli olmadığı ve artırılması gerektiği düşüncesindedir.

Öğretmenlerin 5. sınıf öğrencilerin kat problemleri konusunda ilgili yeterlilikleri hakkında düşünceleri incelendiğinde benzer şekilde öğretmenlerin iki farklı görüşte olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin bilgi ve beceri eksikliklerinin olduğunu, bu yüzden kat problemlerini anlamada güçlük yaşadıklarını söyleyen öğretmenlere göre öğrenciler bu tarz soyut kavramları anlamada yetersiz kalmaktadır. Diğerk grup öğretmenin görüşleri, yeterli zaman ayırıldığı takdirde öğrencilerin bu matematiksel becerilerinin geliştirilebileceği yönündedir. Bu öğretmenler erken yaşlarda bu tarz problemlerle karşılaşmanın, öğrencilerin matematiksel muhakeme yeteneklerini gelişmesinde faydalı olacağını düşünmektedir.

Öğretmenlerin ortak görüşleri arasında öğrencilerin matematiksel becerilerinin zayıf olması vardır. Bu noktada öğrencilerin yaşadıkları sosyal ve ekonomik zorlukların etkisi olduğu düşünülmektedir. Özellikle bu yıl 5. Sınıf olan öğrencilerin pandemi ve deprem gibi olumsuzluklardan çok fazla etkilendiği, uzaktan eğitim sürecine dahil olamadıkları hatta bir çoğunun okuma yazmada sıkıntı yaşadıkları ifade edilmiştir. Tüm bu yaşananlar öğrencilerin matematiksel gelişim sürecine olumsuz etkiler bırakmıştır. Bu sebeple bu ifadeler göz önünde bulundurulduğunda daha etkili öğretim yöntemlerinin ve düzenlenmiş bir müfredatın gerekliliği kaçınılmazdır.

Öğretmenlerin şerit model yöntemi hakkındaki görüşleri incelendiğinde genel olarak konuyu somutlaştırması ve anlamayı kolaylaştırması açısından uygun ve etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin özellikle biri diğerkinin katı olan toplam ve fark sorularında bu yöntemi anlaşılır buldukları söylenmiştir. Ancak bazı öğretmenler genelde öğrencilerin dört işlem becerilerinin zayıf olmasından kaynaklı olarak çözümü şerit model üzerinde göstermede zorlandıklarını ve başarısız olduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin ortak düşüncelerinden bir diğeri ise şerit modelin görsel olması ve

öğrencilerin çözüm sürecine aktif katılmaları sebebiyle etkili bir yöntem olmasıdır. Öğretmenlerin yöntemin kullanımını deneyimlemeleri arttıkça, süreçte öğrencilerde soruları daha iyi kavrayabilecek ve model kullanarak problemleri çözebileceklerdir.

Ng ve Lee'nin (2009) çalışması, Singapur model metodunu kullanarak aritmetik ve cebirsel sözel problemleri çözmek için öğrencilerin kullanım biçimlerini incelemiştir. Araştırmalarında bazı soruların geleneksel yöntemlerle çözümün zor ve anlaşılabilirliğinin düşük olduğu, şerit modelin öğrencilerin soruları anlamalarını kolaylaştırdığı söylenmiştir. Bu durum bu araştırmayla örtüşmektedir. Öğretmenlerin şerit model kullanımını tercih etme noktasındaki görüşlerine bakıldığında, genel olarak yöntemin etkili ve anlaşılır olduğunu söylemişlerdir. Öğretmenler eski ve güncel yöntemi karşılaştırdıklarında şerit model yöntemini kat problemleri ve cebirsel ifadeler denklemler konularında kullanmayı daha uygun bulmuşlardır. Öğrencilerin sürece aktif katıldıklarını ve çözüm yapma konusunda istekli davrandıklarını belirtmişlerdir. Tüm bu bulgular öğrencilerin matematiksel becerilerinin ve soyut düşünme kabiliyetlerinin gelişmesinde önemli rol oynayacaktır. Bazı öğretmenler kat problemlerinin bazı çeşitlerinde kendi anlatım yöntemleriyle devam edeceklerini, şerit model yönteminin bu tarz sorularda kafa karıştırıcı olabileceğini söylemişlerdir. Bu noktada modelin gösterimiyle ilgili öğretmenler güncelleme yapabilir. Öğretmenlerin ortak görüşleri şerit modelle bu konuların anlatımına devam etme yönündedir.

Öğretmenlerin şerit model yönteminin faydalı olup olmadığına dair görüşlerine bakıldığında bu yöntemin matematik öğretiminde önemli bir araç olduğu görülmektedir. Genel olarak tüm öğretmenler şerit model yöntemini konuyu somutlaştırıp anlamlandırdığı için değerli ve kullanılabilir bulmaktadır. Öğretmenler özellikle cebirsel ifadeler ve denklemler konularında anlatım yaparken şerit modelin daha etkili olacağını belirtmiştir. Bu durumda öğrenciler soyut matematik kavramlarını somutlaştırarak öğrenmeyi anlamlı ve kalıcı hale getirebileceklerdir. Şerit model yönteminin anlama düzeyini ve öğrencilerin matematik öğrenme sürecindeki katılımlarını artırdığı söylenebilir. Mahoney' in (2012) araştırması, öğrencilerin Singapur şerit model yöntemini kullanmadan önce ve sonra doğru çözdükleri problemlerin oranını karşılaştırarak, bu yöntemin kelime problemlerini çözme üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bu durum bu çalışmayı destekler niteliktedir. Tüm bu sebeplerden ötürü şerit model yönteminin matematik öğretiminde önemli bir araç olduğu söylenebilir.

Şerit model yöntemi kullanırken yapılan hatalar, öğretmenlerin gözlemleri neticesinde değerlendirildiğinde öğrencilerin problem çözme becerilerini anlamak ve

geliştirmek için önemli bir durum belirtir. Yapılan bu hatalar şu şekilde sıralanabilir: Model oluşturmama ve model gösteriminde yapılan hatalar, öğrencilerin okuduklarını anlamada ve bilgileri modele dönüştürmede sorun yaşadığını göstermektedir. Bu noktada öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmada eksiklikleri olduğu söylenebilir. Biri diğerinin katı şeklinde oluşturulan toplam ya da fark sorularında öğrencilerin yaptığı hatalar toplam kutu sayısına bölmeme veya eksik kutu sayısına bölme şeklinde yapılmıştır. Bu durum öğrencilerde kavram karmaşası olabileceği veya soyut bilgileri somuta dönüştürmede zorluk yaşadıklarını gösterebilir.. Fazlalık veya eksiklik sorularında yapılan hatalarda öğrencilerin yanlış işlem yapması veya ne yapacağına karar verememesi gözlenmiştir. Bu durumda öğrenilerin problemi anlama ve çözme sürecinde eksiklerinin olduğu söylenebilir. Bu soruları çözerken yapılan yanlış işlemler kavramları tanımda ve gerekli işlemleri yapma konusunda öğrencilerin zorlandığını belirtmektedir. Öğrenciler uygun çözüm belirleme ve uygulamada zorluklar yaşayabilir. Öğrencilerin ters işlem yaparken mantık hataları yaptığı gözlemlenmiş ve bu durumun öğrencilerin problemi analiz etme ve uygun çözüm geliştirme sürecinde zorluk yaşadığını göstermektedir. Genel olarak işlem hataları öğrencilerin dört işlem becerilerinin zayıf olmasından veya problem çözümünde dikkatli olmamalarından kaynaklıdır.

Öğretmenlerin şerit model kullanımına yönelik yapılan hatalara çözüm önerileri incelendiğinde, ilk olarak konuya yönelik zaman diliminin artırılması önerisi, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları, öğretmenin öğrencilere daha çok dönüt vermesiyle süreçte yapılan hataların azalması ve öğrencilerin konuyu daha ayrıntılı anlaması için bir fırsat yaratacaktır. Kat problemlerine yönelik müfredatın güncellenmesi ve problemlerin bilişsel basamaklara uygun farklı sınıf seviyelerinde verilmesi, öğrencilerin hata yapma oranını düşürecek ve kavrama düzeylerini artıracaktır. Soruların öğrencilerin düzeyine uygun olarak verilmesi, kavram karmaşasını azaltacak ve öğrencilerin daha başarılı olmasını sağlayacaktır. Fark soruları çözülürken modelde değişiklik yapılması, öğrencilerin kavramları anlamasını kolaylaştırabilir. Öğretmenlerin ifade ettiği tüm bu çözüm önerileri, öğrencilerin şerit model kullanımında başarı oranlarını arttıracak, hataları azaltmada yardımcı olacaktır. Öğretmenlerin önerileri, öğrencilerin ihtiyaçlarına ve kavrama düzeylerine göre yeniden düzenlenerek daha etkili bir şekilde hayata geçirilebilir.

5.2 Öğrenci Değerlendirme Formu- Hata Analizine Yönelik Tartışma ve Yorum

Bu bölümde, öğrencilerin Şerit Modeli yöntemiyle matematik problemlerini çözerken yaptıkları hataların detaylı bir analizi sunulmuştur. Her bir hata kategorisi ayrı ayrı incelenerek bulgular ve bu bulguların değerlendirilmesi yapılmıştır. Newman'ın Hata Analiz yöntemi kullanılarak yapılan analizlerde, öğrencilerin problem çözme süreçlerindeki hataların seviyeleri dikkate alınmış ve sadece hata seviyesinde olan cevaplar analize dahil edilmiştir.

Araştırma kapsamında yer alan Suriyeli öğrencilerin okuma ve anlama konularında eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu eksiklikler, özellikle soruları doğru anlamama ve sorunun içeriğini kavramada zorluk yaşamalarına sebep olmuştur. Dilin, problem çözme sürecinde önemli bir faktör olduğu ve dil becerilerinin geliştirilmesinin matematik başarısını etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca Sosyo-ekonomik durum, çocuğun okuldaki ve yaşamındaki başarısında oldukça önemlidir (Arslan, 2008, 18-19). Özellikle öğrencilerin sahip olduğu sosyal ve ekonomik durumlara uygun olacak şekilde öğretim programında yapılacak düzenlemeler, öğrencilerin matematiksel becerilerinin artırılması noktasında olumlu sonuçlar getirecektir.

Ng ve Lee (2009) tarafından yapılan araştırmada kavramsal anlama olmadığında, öğrencilerin Singapur model çizimini yanlış yapabildikleri görülmüştür. Bu araştırma bu sonucu doğrulamaktadır. Şerit modeli oluşturmama kategorisinde, öğrencilerin soruyu okuyup anlama ve işleme dönüştürme becerilerinde zorluk yaşadıkları görülmüştür. Bu noktada öğrencilerin geçmiş matematik bilgilerinin eksikliği ve okuma anlamada kısmında yaşadıkları sorunlar etkili olmuştur. Tablolar incelendiğinde, öğrencilerin en sık yaptıkları hataların B1, A1 ve C1 kategorilerinde olduğu görülmektedir. Bu hatalar genellikle soruyu okuyup anlamama veya işleme dönüştürememe ile ilgilidir. Özellikle, Şerit Modeli oluşturmama ve bilinmeyenleri yanlış yerleştirme hatası, öğrencilerin dikkatli okuma ve işleme dönüştürme becerilerinde zorlandıklarını göstermektedir.

Bilinmeyenleri modelde yanlış yerleştirme hatası, öğrencilerin dikkatli okuma ve dönüştürme becerilerinde zorlandıklarını veya verilen bilgiyi ihmal ederek modelde yerleştirdiklerini göstermektedir. Öğrencilerin, verilen bilgileri doğru şekilde modele dönüştürme konusunda sıkıntı yaşadıkları gözlenmiştir.

Yanlış bilinmeyen değeri bulma kategorisindeki hatalar, öğrencilerin sorunun sonunda istenen değeri bulma konusunda zorluk çektiklerini göstermektedir. Öğrencilerin

soruyu dikkatli okumamasından da kaynaklanan bu hata, her ne kadar sorunun çözümü doğru olsa da, cevapta eksikliğe neden olmaktadır.

Şerit model çözüm sürecinde işlem hatası yapma kategorisindeki hatalar, öğrencilerin matematiksel işlemleri doğru şekilde uygulamada zorlandıklarını göstermektedir. Öğrencilerin, modeli doğru oluşturduktan sonra işlem sırasında hatalar yaptıkları tespit edilmiştir. Bu noktada öğrencilerin matematiksel işlemleri yaparken sadece doğru modellemeye odaklanmamaları, aynı zamanda süreci ve işlemleri de dikkatlice kontrol etmeleri önemlidir. Öğretmenlerin öğrencilere problem çözme becerilerini geliştirme konusunda daha fazla rehberlik sağlamaları ve öğrencilerin anlama, süreç ve kodlama aşamalarına eşit önem vermeleri gerekmektedir. Öğrencilerin bu noktada dört işlem becerilerinin geliştirilmesi için daha fazla çalışma yapılması uygun olacaktır.

Toplamı veya farkı yanlış kutu sayısına bölme kategorisindeki hatalar, öğrencilerin matematiksel işlemleri uygularken soruyu anlama ve işleme dönüştürme aşamasında eksiklerinin olduğunu göstermektedir. Polya (1957), problem çözme adımlarının her birinin önemine vurgu yaparken, özellikle problemi anlama aşamasının kritik olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin en büyük hatasının, soruyu yeterince anlamadan çözüm adımlarına geçmeleri olduğunu ifade eder. Bu araştırmanın bulguları Polya'nın çalışmasıyla örtüşmektedir.

Bilinmeyi isimlendirmeme ve verilen toplam veya farkı tek kutucuğun değeri olarak kullanma kategorilerindeki hatalar, öğrencilerin sorunun içeriğini tam olarak anlamadıklarını ve verilen bilgileri doğru şekilde kullanamadıklarını göstermektedir.

Şerit model kullanımına ait bulgular analiz edildiğinde, öğrencilerin zayıf olduğu noktaların belirlenmesi ve bunlara yönelik çözümlerin üretilmesi gerekmektedir. Tüm bu sorunların düzenlenmesi adına öğretim programında gerekli düzenlemelerin yapılması ve uygun öğretim yöntem ve teknikleriyle öğrencilerin desteklenmesi önem arz etmektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmanın alt amaçları doğrultusunda yapılan yorumlardan ulaşılan sonuçlara ve gelecekte yapılacak araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmektedir.

6.1 Sonuçlar

Bu çalışmada Şerit modeli kullanımının 5. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda kat problemlerini çözümüne etkisi ve bu süreçte yaptıkları hata türleri ile ilgili matematik öğretmenlerin görüşleri incelenmiştir. Alt amaçlarına paralel olarak analiz edilen bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda ifade edilmektedir.

1. Öğretmenlerin görüşleri, öğrencilerin genel olarak öğrencilerin cebirsel ifadelerle ve denklemlerle erken yaşlarda tanıştırılması gerektiğine inandığını göstermektedir. Ancak, bu konuda farklı görüşler de bulunmaktadır; bazı öğretmenler erken başlamanın uygun olmadığını düşünürken, diğerleri için uygun zamanlama 6. veya 7. sınıflardır.
2. Öğrencilerin kat problemlerini çözmesi ve cebirsel ifadeleri anlaması, öğretmenlerin dikkate alması gereken önemli bir konudur. Bu araştırma, öğrencilerin bu konularda yaşadıkları zorlukları, eksiklikleri ve yaptıkları hataları ortaya koymuştur. Özellikle, öğrencilerin soyut kavramları anlamada güçlük çektikleri ve bazı öğrencilerin bu konuyu kavramakta daha fazla zorlandıkları belirlenmiştir. Bu noktada, öğretmenlerin öğrencilere bu konuları daha etkili bir şekilde öğretmek için stratejiler geliştirmesi, şerit model gibi etkili olan stratejileri daha çok kullanması ve öğrenme sürecini desteklemesi gerekmektedir.
3. Soruların öğrencilerin bilgi düzeyine göre düzenlenmesi ve çeşitlendirilmiş soru çözümleri, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine ve seviyelerine uygun olarak çalışmalarını sağlayabilir. Şerit modelin uygulanmasıyla ilgili öğretmenler kendi öğrencilerinin seviyelerine göre kolaylaştırıcı güncellemeler ekleyebilir.
4. Bu araştırma, öğrencilerin Şerit Modeli yöntemiyle matematik problemlerini çözerken yaptıkları hataların ve bu hataların öğretim sürecine olan etkisinin

analizini sunmuştur. Elde edilen bulgularda, öğrencilerin genellikle model oluşturma aşamasında, bilinmeyenleri doğru yerleştirme ve işlem adımlarında hatalar yaptığını göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin anlama ve dönüştürme sürecinde de zorlandıkları tespit edilmiştir.

5. Öğrencilerin hatalarını azaltmak ve matematik problemlerini daha etkili bir şekilde çözmelerini sağlamak için öğretmenler tarafından çeşitli çözüm önerileri sunulmuştur. Bu önerilerin uygulanması, öğrencilerin kavrama düzeyini artırabilir ve matematik problem çözme becerilerini geliştirebilir. Özellikle, öğretmenlerin ders planlamasında konuya daha fazla zaman ayırması, soruların öğrenci seviyelerine göre düzenlenmesi ve çeşitlendirilmiş soru çözümlerinin kullanılması gibi adımların öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu araştırma, öğrencilerin matematik problemlerini çözerken yaptıkları hataların nedenlerini anlamak ve bu hataları azaltmak için etkili çözüm stratejileri geliştirmek açısından önemlidir. Elde edilen bulguların, matematik eğitimi alanındaki uygulamaları ve öğretim yöntemlerini geliştirmeye yönelik olarak kullanılması önerilmektedir. Gelecekteki araştırmalarda, öğrencilerin matematik problem çözme becerilerini geliştirmek için daha etkili eğitim yöntemleri ve müfredat uygulamaları üzerine odaklanılması gerekmektedir.

6.2. Öneriler

Bu araştırmada öğretmen görüşlerine ait sonuçlara dayanarak araştırma konusuna yönelik çalışmaları geliştirmeyi düşünen öğretmenlere, öğretmen adaylarına ve araştırmacılara çeşitli öneriler sunulabilir:

1. Öğretmenlerin cebirsel ifadelerin ve denklemlerin öğrenimi konusundaki farkındalıklarını artırmak için öğretmen eğitim programları geliştirilebilir. Bu programlar, öğretmenlere çeşitli öğretim stratejileri ve materyaller hakkında bilgi ve beceri kazandıracak nitelikte olmalıdır. Ayrıca, öğretmenlere öğrencilerin farklı öğrenme stillerine ve seviyelerine uygun olarak nasıl yaklaşacakları konusunda rehberlik edilmelidir.

2. Bu araştırma yabancı uyruklu öğrencilerin çoğunlukta olduğu okullarda bulunan öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Gelecekte yapılacak olan araştırmalar dil sorunu yaşanmayacak, yabancı uyruklu öğrencilerin daha az olduğu veya hiç olmadığı okullarda bulunan öğrencilere yönelik olabilir.
3. Matematik öğretim programı, cebirsel ifadelerin ve denklemlerin erken yaşlarda öğretilmesini ve kat problemleriyle ilişkilendirilmesini teşvik etmelidir. Ancak, bu konuların öğretimine başlama zamanı ve içeriklerin seviyeleri konusunda daha esnek olunmalıdır. Ders saatlerinin artırılması ve programın düzenlenmesi zaman yönetimi konusunda öğrencilerin kavrama düzeyini artırabilir ve hataları azaltabilir. Ayrıca matematik öğretim programının daha modüler bir yapıya sahip olması, öğrencilerin farklı hızlarda ilerlemelerine ve ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilir. Matematik öğretmenlerine yönelik hizmet içi eğitimler düzenlenerek, onların zamanı daha etkili kullanmaları sağlanabilir. Bu sayede, hem öğretmenlerin zaman yönetimi sorunları çözülür hem de programdaki zaman ayarlamaları yapılarak, kazanımların eksiksiz bir şekilde öğrencilere aktarılması sağlanabilir.
4. Bu çalışmanın sonuçları şerit model yönteminin 5. Sınıf kat problemlerinin çözümüne olumlu etkileri olduğunu göstermiştir. Bu nedenle bu yöntem erken sınıflardan itibaren başlanarak kesirler, çarpma, yüzdeler veya orantı gibi uygun matematik konularına entegre edilebilir. Ayrıca öğretmenler, müfredat geliştiriciler ve yayın evleri yöntemin kullanımıyla gelen kolaylığı temel alarak, daha etkili materyaller oluşturabilir. Öğretmenlerin konunun verilmesi gereken sınıf düzeyiyle ilgili farklı görüşlerinin altında yatan nedenlerin daha detaylı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir.
5. Teknoloji odaklı öğrenme platformları ve interaktif matematik uygulamaları, öğrencilerin cebirsel kavramları daha etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir. Öğretmenler, bu teknolojik araçları derslerinde kullanarak öğrencilerin ilgisini çekebilir ve matematik öğrenme deneyimini daha eğlenceli hale getirebilirler.

Bu öneriler, öğretmenlerin ve öğrencilerin matematik öğrenme sürecini desteklemek ve matematik başarısını artırmak için uygulanabilir adımlar sunmaktadır. Bu

şekilde, gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar, matematik eğitiminde daha etkili stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunabilir.

Bu araştırmada 5. Sınıf öğrencilerinin kat problemleri çözümünde şerit model kullanımı sürecinde yaptıkları hatalara ait sonuçlara dayanarak şu önerilerde bulunulabilir:

1. Öğrencilerin model oluşturma aşamasında yaptıkları hataları azaltmak için, öğretmenler modelleme becerilerini geliştirmeye yönelik stratejilere yer vermelidir. Öğrencilere, problemi analiz etme, ilişkileri tanımlama ve matematiksel model oluşturma konularında rehberlik ederek, bu becerilerin güçlendirilmesi sağlanabilir.
2. Öğrencilere, bilinmeyenleri tanıma ve problem çözme sürecinde doğru bir şekilde kullanma konusunda daha fazla pratik yapma fırsatı sunulmalıdır. Ayrıca öğrencilerin anlama ve dönüştürme sürecinde yaşadıkları zorlukları azaltmak için, öğretmenlerin öğrenme materyallerini ve yöntemlerini çeşitlendirmeleri önemlidir. Farklı öğrenme stillerine ve seviyelere uygun olarak çeşitli öğretim stratejileri kullanılmalıdır.
3. Öğrencilerin işlem adımlarında yaptıkları hataları azaltmak için, öğretmenlerin problem çözme stratejilerini öğretmeye odaklanmaları önemlidir. Öğrencilere, doğru işlem adımlarını belirleme, matematiksel işlemleri doğru bir şekilde uygulama ve sonuçları yorumlama konularında destek sağlanmalıdır.
4. Öğrencilerin kat problemlerini daha etkili bir şekilde çözmelerini sağlamak için, öğretmenlerin ders planlamasında daha fazla zaman ayırmaları gerekmektedir. Bu sayede öğretmen hem rehberlik etmek için hem de konunun daha anlaşılır olabilmesi için daha fazla süreye sahip olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akar, F. (2006). Buluş Yoluyla Öğrenmenin İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Akkan, Y. (2009). *İlköğretim öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Akkan, Y. Öztürk, M., Akkan, P., & Demir, B. K. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin aritmetik ve cebir problemleri hakkındaki inanışları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 156-176.
- Akyol, M. (2006). Oluşturmacı yaklaşımın matematik başarısına etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Arslan, S. (2008). Ailenin İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Okul Başarısı Üzerindeki Etkisi (Ümraniye İlçesi Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.
- Artz, A. F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and instruction*, 9(2), 137-175.
- Bal, A. P. (2016). The effect of the differentiated teaching approach in the algebraic learning field on students' academic achievements. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63).
- Bal, A. P., & Karacaoğlu, A. (2017). Cebirsel sözel problemlerde uygulanan çözüm stratejilerinin ve yapılan hataların analizi: Ortaokul örnekleme. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(3), 313-327.
- Baysal, E. (2019). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Cebir Problemlerinin Çözümünde Bar Model Yöntemi Kullanımının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Baysal, E., & Sevinc, S. (2022). The role of the Singapore bar model in reducing students' errors on algebra word problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(2), 289-310.

- Bütüner, S. Ö., & Güler, M. (2017). Gerçeklerle yüzleşme: Türkiye'nin TIMSS matematik başarısı üzerine bir çalışma. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 161-184.
- Cai, J., Ng, S. F., & Mayer, J. C. (2011). Developing students' algebraic thinking in earlier grades: Lessons from China and Singapore. In *Early algebraization*. Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-642-17735-4
- Clarke, L. (2017). Singapore bar models appear to be the answer, but what then was the question. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 37(2), 1-6.
- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: choosing among five approaches*, (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Dede, Y., & Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 180-185.
- de Koning, B.B., Boonen, A.J.H., Jongerling, J. et al. Model method drawing acts as a double-edged sword for solving inconsistent word problems. *Educ Stud Math* 111, 29–45 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10150-8>
- Didiş Kabar, M. G., & Erbaş, A. K. (2012). Lise öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözümedeki başarısı. Retrieved from http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2488-30_05_2012-23_05_03.pdf
- Araştırma, E., & Başkanlığı, G. D. (1996). *İlköğretim (5+ 3) matematik programı değerlendirme raporu*. Ankara: EARGED.
- Egodawatte, G. (2011). *Secondary school students' misconceptions in algebra*. University of Toronto, Toronto.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, K. (1998), “İlköğretim okullarında cebir öğretimi: Öğrenmede güçlükler ve öğrenci başarıları”, *Cumhuriyetin 75. Yılında İlköğretim, I. Ulusal Sempozyumu*, 27- 28 Kasım. Ankara.
- Erbaş, A. K., & Ersoy, Y. (2002). High school students' performances and difficulties in elementary algebra: The case of Turkey. In *First International Education Conference on Changing Times, Changing Needs, Gazimagusa, Northern Cyprus (basımda)*.

- Ersoy, Y., & Erbaş, A. K. (2005). Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri. *İlköğretim Online*, 4(1), 18-39.
- Gürbüz, R., & Akkan, Y. (2010). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin aritmetikten cebire geçiş düzeylerinin karşılaştırılması: Denklem örneği. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 64-76.
- Toprak, Z. (2011). Aritmetikten cebire geçişi sağlayacak etkinliklerin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Hoven, J., & Garelick, B. (2007). Singapore math: Simple or complex?. *Educational Leadership*, 65(3), 28.
- International Educational Assessment [IEA] (2011). Trends in international mathematics and science study 2011. Retrieved from <http://www.iea.nl/timss-2011>
- Işık, E., & Çağdaşer, B. T. (2009). Yapısalci Yaklaşımla Cebir Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematğe Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 941-954.
- Jan, S., & Rodrigues, S. (2012). Model drawing strategy: A tool to link abstract words to real life. *International Researcher*, 1(4), 137-148.
- Kabael, T., & Ayça, A. K. I. N. (2016). Yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler ve niceliksel muhakeme becerileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 875-894.
- Karacaoğlu, A. (2015). 6-8.Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejileri Ve Hatalarının Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Kaur, B. (2019), The Why, What and How of the ‘Model’ Method: A Tool for Representing and Visualising Relationships When Solving Whole Number Arithmetic Word Problems. *ZDM Mathematics Education*, 51, 151-168. doi:10.1007/s11858-018-1000-y
- Kaur, B., Koay, P. L., & Yap, S. F. (2004). IPMA – Singapore’s report. In D. Burghes, R. Geach, & M. Roddick (Eds.), *IPMA report: A series of international monographs on mathematics teaching worldwide – monograph 4* (pp. 175–190) Budapest: Wolterskluwer Co.

- Kaya, D., & Keşan, C. (2014). İlköğretim seviyesindeki öğrenciler için cebirsel düşünme ve cebirsel muhakeme becerisinin önemi.
- Kayani, M., & Ilyas, S. Z. (2014). Is algebra an issue for learning mathematics at precollege level? *Journal of Educational Research*, 17(2), 100-106.
- Kho, T. H. (1987). Mathematical models for solving arithmetic problems. In *Proceedings of the Fourth Southeast Asian Conference on Mathematical Education (ICMI-SEAMS). Mathematical Education in the 1990's* (Vol. 4, pp.345–351). Singapore: Institute of Education.
- Kılıç, H., Aslan-Tutak, F., & Ertaş, G. (2014). TIMSS merceğiyle ortaokul matematik öğretim programındaki değişiklikler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 129-141.
- Kitt, N. ve Leitze, R. (1992). Using homemade algebra tiles to develop algebra and prealgebra concepts. *Mathematics Teacher*, 93(6), 462-466, 520.
- Koleza, E. (2015). The bar model as a visual aid for developing complementary/variation problems. In K. Konrad & N. Vondrova (Eds.), *Proceedings of CERME 9 (The ninth congress of the European Society for research in mathematics education)*, February 2015, Prague, Czech Republic.
- Koğ, O. U., ve Başer, N. E. (2012). The role of visualization approach on students' attitudes towards and achievements in mathematics. *İlköğretim Online*, 11(4)
- Ladele, O. A. (2013).The teaching and learning of word problems in beginning algebra: a Nigerian (Lagos State) study. Retrieved from <https://ro.ecu.edu.au/theses/693>
- Morin, L. L., Watson, S. M. R., Hester, P., & Raver, S. (2017). The use of a bar model drawing to teach word problem solving to students with mathematics difficulties. *Learning Disability Quarterly*, 40(2), 91–104. doi: 10.1177/0731948717690116
- National Council of Teachers of Mathematics. (1998). *Principles and standards for school mathematics*: Discussion draft. Reston. VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Ng, S. F., & Lee, K. (2005). How primary five pupils use the model method to solve word problems. *The Mathematics Educator*, 9(1), 60–83.

- Ng, S. F., & Lee, K. (2009). The model method: Singapore children's tool for representing and solving algebraic word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(3), 282–313.
- Palabıyık, U. (2010). *Örüntü Temelli Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Becerileri ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic
- Sevinc, S., Lizano, C. Bar model method as a problem-solving heuristic: an investigation of two preservice teachers' solution paths in problems involving ratio and percentage. *Math Ed Res J* 36, 71–95 (2024). <https://doi.org/10.1007/s13394-022-00427-9>
- Şimşek, B. ve Soylu, Y. (2018). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusunda yaptıkları hataların nedenlerinin incelenmesi. *Journal of International Social Research*, 11(59), 830-848.
- Thiyagu, K. (2013). Effectiveness of Singapore math strategies in learning mathematics among fourth standard students. *Vetric Education*.
- Toptaş, V. (2010). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programındaki Becerilerle İlgili Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri. *Millî Eğitim Dergisi*, 40(188), 296-310.
- Ulu, Mustafa & Tertemiz, Neşe & Peker, Murat. (2016). Determining the Errors of Primary School 5th Grade Students in Non-Routine Problem Solving. *Kuramsal Eğitimbilim*. 9, 571-605. 10.5578/keg.10644.
- Yeap, B. H. (2010). *Bar modeling: A problem-solving tool*. Singapore: Marshall Cavendish Education
- Yenilmez, K. ve Avcu, T. (2009). Altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki başarı düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 37-45.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (1999). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, E. (2022). *Singapur model ve çözülmüş örnekler metotlarının öğrencilerin sayılar alanındaki sözel problemleri çözme başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.

Yücel, C., Karadağ, E., ve Turan, S. (2013). *TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I, Eskişehir.



EKLER

Ek 1. 2023-2024 Eğitim Öğretim Yılı Ortaokulu 5. Sınıflar Günlük Planı

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK		
Sınıf	5.Sınıflar	Süre-Tarih	6-10 Kasım 5 saat
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı	Doğal Sayılarla İşlemler
Temel Beceriler	İletişim, Matematiksel yetkinlik, Akıl yürütme		

BÖLÜM II

Kazanım : M.5.1.2.12. Dört işlem içeren problemleri çözer.
Öğretim Yöntemleri: Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme
Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, EBA, Etkileşimli tahta/projektör, İnternet, Boya kalemli
Öğrenme Öğretme Süreci: 1.Ders: Öğretmen, öğrencilerin çarpma işlemi becerilerini tekrar etmeleri için <u>çarpım tablosu uygulaması içeren bir oyun</u> oynatır. Oyunu iki derste bir kısa aralıkla oynatabilir. 2.Ders:EBA uygulaması üzerinden doğal sayı problemleri konu anlatımı ve örnek çözümleri izletilir. <u>İki adımlı</u> ve <u>üç adımlı</u> problem çözüm içerikleri incelenir. Öğrencilere Singapur Şerit Model metodu hakkında bilgi verilir. Bilinmeyen değerlerin bulunması için eşit büyüklükte dikdörtgenlerin kullanılacağını ve istenilenlerin bu model sayesinde elde edileceği belirtilir. Bu şekilde çözüm görselleştirilerek somut anlamlandırma gerçekleşir.

3-4-5. Dersler:

Öğrencilere kazanımı içeren doğal sayı problemleri çözdürülür. Singapur Şerit model metodu öğretilerek öğrencilerin de problem çözümünde bu yöntemi uygulaması beklenir.

Çalışma soruları ve Çözümleri

1)Günsu ile Bensu'nun paraları toplamı 80 liradır. Günsu' nun parası Bensu'nun parasının 4 katına eşit olduğuna göre her birinin paraları kaçır liradır?

Bensu'nun parası:
 Günsu'nun parası:



Bensu'nun parasına bir kutu verilir ve Günsu'nun parası da kutu ile ifade edilir. Bir kutunun değerini bulabilmek için sayı 5 eşit parçaya bölünür.

$80:5=16$. Böylece bir kutunun 16'ya eşit olduğu bulunur. Bensu'nun parası 16 TL'dir.

2)Yusuf ile Zeynep'in toplam 60 misketi vardır. Zeynep'in misketlerinin sayısı Yusuf'un misketlerinin sayısının 5 katına eşittir. Buna göre Zeynep'in kaç misketi vardır?

Yusuf'un misket sayısı :
 Zeynep'in misket sayısı :

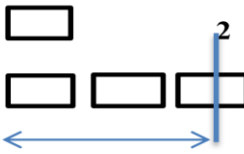


Yusuf'un misketlerinin sayısına bir kutu verilir ve Zeynep'in misketleri de kutu ile ifade edilir. Bir kutunun değerini bulabilmek için sayı 6 eşit parçaya bölünür.

$60:6=10$. Böylece bir kutunun 10'a eşit olduğu bulunur. Yani Yusuf'un misketleri 10 tanedir. Zeynep'in ise $10 \times 5=50$ tane misket olarak bulunur.

3)Yağmur ile kardeşinin fındıkları toplamı 30 dur. Yağmur'un fındıkları kardeşinin fındıklarının 3 katından 2 eksik olduğuna göre Yağmur'un kaç fındığı vardır?

Kardeşinin fındıkları :
 Yağmur'un fındıkları:



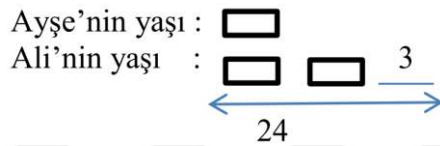
30

Kardeşinin fındıklarına bir kutu verilir ve Yağmur'un fındığı da kutu ile ifade edilir. Eksik parça tamamlandıktan sonra bir kutunun değerini bulabilmek için toplam sayı 4 eşit parçaya bölünür.

$30+2=32$ ve $32:4=8$. Böylece bir kutunun 8'e eşit olduğu bulunur.

Kardeşinin fındıkları 8 tane dir. Yağmur'un ise $8 \times 3=24$ ve $24-2=22$ fındığı vardır.

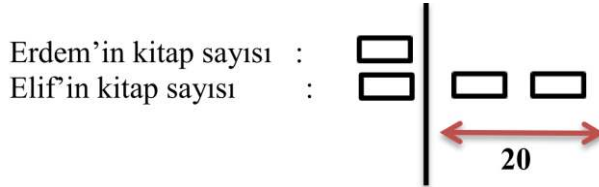
4) Ali'nin yaşı Ayşe'nin yaşının 2 katından 3 fazladır. İkisinin yaşları toplamı 24 olduğuna göre Ali'nin yaşı kaçtır?



Ayşe'nin yaşına bir kutu verilir ve Ali'nin yaşı da kutu ile ifade edilir. Fazlalık çıkarıldıktan sonra bir kutunun değerini bulabilmek için kalan sayı 3 eşit parçaya bölünür.

$24-3=21$ ve $21:3=7$. Böylece bir kutunun 7'ye eşit olduğu bulunur.

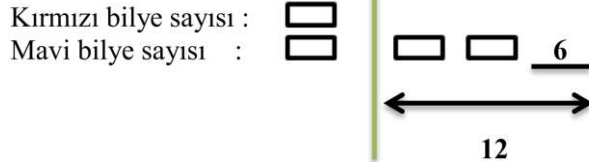
5) Elif'in kitaplarının sayısı ile Erdem'in kitaplarının sayısı farkı 20'dir. Elif'in kitaplarının sayısı Erdem'in kitaplarının 3 katı kadar olduğuna göre, Elif'in kaç kitabı vardır?



Erdem'in kitaplarına bir kutu verilir ve Elif'in kitapları da kutu ile ifade edilir. Kitaplarının farkı 20 olduğuna için şekil üzerinde fark, kutuların hizalanmasıyla ve aynı kutuların çıkarılmasıyla bulunur. Böylece Elif'in kitaplarının Erdem'in kitaplarından farkının iki kutu olduğu görülür.

Buna göre 2 kutu 20 ise, bir kutuyu bulmak için $20:2=10$ işlemi yapılır. Bir kutunun değeri ve Erdem'in kitaplarının 10 tane olduğu görülür. Elif'in kitapları 3 kutu olduğundan $3 \times 10 = 30$ kitabı vardır.

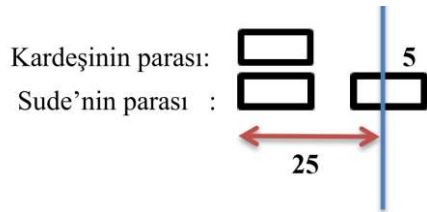
6) Bir torbadaki mavi ve kırmızı bilyelerin sayılarının farkı 12'dir. Mavi bilyelerin sayısı kırmızı bilyelerin sayısının 3 katından 6 fazla olduğuna göre kırmızı bilyeler kaç tanedir?



Kırmızı bilye sayısına bir kutu verilir ve mavi bilyeler de kutu ile ifade edilir. Bilyelerin farkı 12 olduğu için şekil üzerinde fark, kutuların hizalanmasıyla ve aynı kutuların çıkarılmasıyla bulunur. Böylece mavi bilyelerin sayısının kırmızı bilyelerin sayısından farkının iki kutu ve 6 fazlalık olduğu görülür.

Buna göre önce fazlalık çıkarılır, $12-6=6$ ve bir kutuyu bulmak için $6:2=3$ işlemi yapılır. Bir kutunun değeri ve kırmızı bilye sayısının 3 tane olduğu görülür. Mavi bilye sayısı $3 \times 3 = 9$ ve $9+6=15$ olarak bulunur.

7) Sude ile kardeşinin paraları toplamı 25 liradır. Sude'nin parası kardeşinin parasının 2 katından 5 lira eksik olduğuna göre Sude'nin kaç lirası vardır?



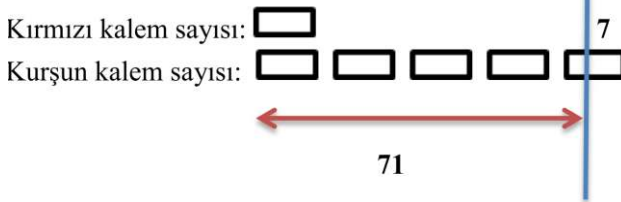
Kardeşinin parasına bir kutu verilir ve Sude'nin parası da kutu ile ifade edilir. 5 eksiklik ise kutunun kesilmesiyle gösterilir. Önce 5 eksiklik tamamlanır, $25+5=30$. Daha sonra 3 kutunun 30'a eşit olduğu vurgulanır ve $30:3=10$ yani her bir kutunun 10 TL'ye eşit olduğu bulunur. Sude'nin parası $10 \times 2 = 20$ ve $20-5=15$ TL olarak hesaplanır.

8) İki sayının toplamı 40 tır. Büyük sayı küçük sayının 3 katından 4 fazla olduğuna göre küçük sayı kaçtır?



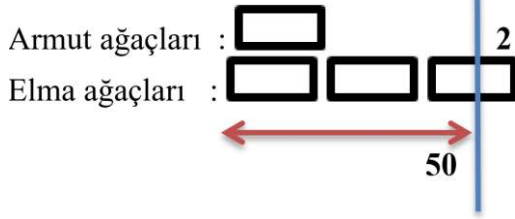
Küçük sayıya bir kutu verilir ve büyük sayı da kutu ile ifade edilir. 4 fazlalık ise kutunun yanına eklenerek gösterilir. Önce 4 fazlalık çıkarılır, $40-4=36$. Daha sonra 4 kutunun 36 ya eşit olduğu vurgulanır ve $36:4=9$ yani her bir kutu 9 'a eşit olduğu bulunur. Aynı zamanda küçük sayı 9 olarak gösterilir.

9) Bir kırtasiyedeki kurşun kalemlerin sayısı kırmızı kalemlerin sayısının 5 katından 7 eksiktir. Kırtasiyedeki kurşun ve kırmızı kalemlerin toplamı 71 olduğuna göre kurşun kalemlerin sayısı kaçtır?



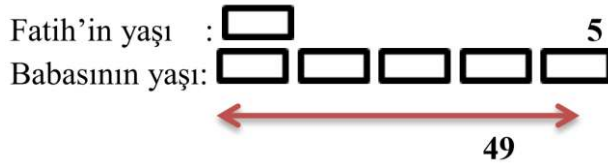
Kırmızı kalem sayısına bir kutu verilir ve kurşun kalem sayısı da kutu ile ifade edilir. 7 eksiklik ise kutunun kesilmesiyle gösterilir. Önce 7 eksiklik tamamlanır, $71+7=78$. Daha sonra 6 kutunun 78 'e eşit olduğu vurgulanır ve $78:6=13$ yani her bir kutunun 13'e eşit olduğu bulunur. Kurşun kalem sayısı $13 \times 5 = 65$ ve $65-7=58$ tane dir.

10) Bir meyve bahçesindeki ağaçların toplamı 50 dir. Bahçedeki elma ağaçlarının sayısı armut ağaçlarının sayısının 3 katından 2 eksik olduğuna göre bahçedeki armut ağaçlarının sayısı kaçtır?



Armut ağaçlarının sayısına bir kutu verilir ve elma ağaçlarının sayısı da kutu ile ifade edilir. 2 eksiklik ise kutunun kesilmesiyle gösterilir. Önce 2 eksiklik tamamlanır, $50+2=52$. Daha sonra 4 kutunun 52 'ye eşit olduğu vurgulanır ve $52:4=13$ yani her bir kutunun 13'e eşit olduğu bulunur. Elma ağaçlarının sayısı da 13' e eşit olur.

11)Fatih ile babasının yaşlarının toplamı 49 dur. Babasının yaşı Fatih'in yaşının 5 katından 5 eksik olduğuna göre babasının yaşı kaçtır?



Fatih'in yaşına bir kutu verilir ve babasının yaşı da kutu ile ifade edilir. 5 eksiklik ise kutunun kesilmesiyle gösterilir. Önce 5 eksiklik tamamlanır, $49+5=54$. Daha sonra 6 kutunun 54 'e eşit olduğu vurgulanır ve $54:6=9$ yani her bir kutunun 9'a eşit olduğu bulunur. Babasının yaşı ise $9 \times 5=45$ ve $45-5=40$ olarak bulunur.

BÖLÜM III

Ölçme Değerlendirme : Aşağıdaki çalışma kâğıdı öğrencilere dağıtılır ve çözülür.

- 1) Ege'nin yaşı ile Arda'nın yaşları toplamı 30'dur. Ege'nin yaşı Arda'nın yaşının 4 katı olduğuna göre Arda kaç yaşındadır?
- 2) Bir çiftlikteki ineklerin sayısı ile koyunların sayısının toplamı 250'dir. Bu çiftlikteki koyunların sayısı ineklerin sayısının 3 katından 10 fazla olduğuna göre, bu çiftlikte kaç İnek vardır?
- 3) 6/C sınıfının mevcudu 28'dir. Bu sınıftaki kızların sayısı Erkeklerin sayısını 2 katından 2 fazla olduğuna göre, bu sınıftaki kız öğrenci sayısı kaçtır?
- 4) Ali'nin yaşı Ayşe'nin yaşının 2 katından 3 fazladır. İkisinin yaşları toplamı 24 olduğuna göre Ali'nin yaşı kaçtır?
- 5) Eyüp ve Eşref'in paraları toplamı 450 TL'dir. Eyüp'ün parası Eşref'in parasının 8 katından 18 TL eksik olduğuna göre Eşref'in kaç TL parası vardır?
- 6) Yusuf ile Zeynep'in toplam 45 misketi vardır. Zeynep'in misketlerinin sayısı Yusuf'un misketlerinin sayısının 3 katından 15 eksiktir. Buna göre Yusuf'un kaç misketi vardır?
- 7) Ali ile babasının yaşları farkı 24'tür. Babasının yaşı Ali'nin yaşının 2 katından 12 fazla olduğuna göre ali kaç yaşındadır?
- 8) Arda ile Aslı'nın paralarının farkı 95 liradır. Aslı'nın parası Arda'nın parasının 6 katı kadardır. Aslı'nın kaç lira parası vardır?
- 9) Berke ile Ezgi'nin paraları farkı 45 TL'dir. Berke'nin parası Ezgi'nin parasının 4 katından 9 TL fazladır. Berke'nin kaç TL parası vardır?
- 10) Bir torbadaki mavi ve yeşil bilyelerin sayılarının farkı 20'dir. Mavi bilyelerin sayısı yeşil bilyelerin sayısının 2 katından 8 fazla olduğuna göre mavi bilyeler kaç tanedir?

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	a) Doğal sayılarla en çok üç işlemli problemler ele alınır. b) Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.
---	---

İlgili bağlantılar:

- 1) Balon patlatma oyunu : <http://meb.ai/UMBBKQa>
- 2) İki adımlı problemler-EBA-5. Sınıf Matematik Dersi: <http://meb.ai/URyVXk5>
- 3) Üç adımlı problemler-EBA-5. Sınıf Matematik Dersi: <http://meb.ai/MEJFwg>

Ek 2. Öğrencilerin Şerit Modeli Yöntemi ile Kat Problemleri Çözümünde Yaptıkları Hatalarını Belirlemek İçin Kullanılacak Değerlendirme Formu

1. Ege'nin yaşı ile Arda'nın yaşları toplamı 30'dur. Ege'nin yaşı Arda'nın yaşının 4 katı olduğuna göre Arda kaç yaşındadır?
2. Bir çiftlikteki ineklerin sayısı ile koyunların sayısının toplamı 250'dir. Bu çiftlikteki koyunların sayısı ineklerin sayısının 3 katından 10 fazla olduğuna göre, bu çiftlikte kaç İnek vardır?
3. 6/C sınıfının mevcudu 28'dir. Bu sınıftaki kızların sayısı Erkeklerin sayısını 2 katından 2 fazla olduğuna göre, bu sınıftaki kız öğrenci sayısı kaçtır?
4. Ali'nin yaşı Ayşe'nin yaşının 2 katından 3 fazladır. İkisinin yaşları toplamı 24 olduğuna göre Ali'nin yaşı kaçtır?
5. Eyüp ve Eşref'in paraları toplamı 450 TL'dir. Eyüp'ün parası Eşref'in parasının 8 katından 18 TL eksik olduğuna göre Eşref'in kaç TL parası vardır?
6. Ali ile babasının yaşları farkı 24'tür. Babasının yaşı Ali'nin yaşının 2 katından 12 fazla olduğuna göre ali kaç yaşındadır?
7. Arda ile Aslı'nın paralarının farkı 95 liradır. Aslı'nın parası Arda'nın parasının 6 katı kadardır. Aslı'nın kaç lira parası vardır?
8. Berke ile Ezgi'nin paraları farkı 45 TL'dir. Berke'nin parası Ezgi'nin parasının 4 katından 9 TL fazladır. Berke'nin kaç TL parası vardır?
9. Bir torbadaki mavi ve yeşil bilyelerin sayılarının farkı 20'dir. Mavi bilyelerin sayısı yeşil bilyelerin sayısının 2 katından 8 fazla olduğuna göre kırmızı bilyeler kaç tanedir?
10. Yusuf ile Zeynep'in toplam 45 misketi vardır. Zeynep'in misketlerinin sayısı Yusuf'un misketlerinin sayısının 3 katından 15 eksiktir. Buna göre Yusuf'un kaç misketi vardır?

Ek 3. Öğretmen Görüşme Formu**Öğretmen Görüşme Formu**

1. Cebirsel ifadeler ve denklemin matematikteki yeri ve önemi hakkında ne düşünüyorsunuz?
2. Sizce cebirsel ifadelere yönelik uygulamalar ne zaman verilmeye başlanmalıdır? Öğrencilerin konuyla ilgili yeterlilikleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?
 - a. Sizce 5. sınıfta verilen kat problemleri konusunun cebirsel ifadeler ve denklemler konusu ile bir bağlantısı var mı?
 - b. Kat problemleri konusunun 5. Sınıfta verilmesi hakkında ne düşünüyorsunuz?
 - c. 5. sınıf öğrencilerin kat problemleri konusuyla ilgili yeterlilikleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?
3. Şerit modeli yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?
 - a. Şerit Model yöntemini uyguladıktan sonra hangi anlatımı (eski ve güncel) daha etkili buluyorsunuz?
 - b. Sizce Şerit model yöntemi ile öğretmek faydalı mıdır?
4. Öğrencilerinizin Şerit Modeli Yöntemi ile bu soruların çözüm sürecinde ne gibi hatalar yaptıklarını gözlemlediniz?
5. Bu hataların giderilmesine yönelik çözüm önerileriniz nelerdir?