

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DOĞRUSAL DENKLEMLER KONUSUYLA
İLGİLİ KULLANDIKLARI ÖRNEK TÜRLERİ VE SEBEPLERİ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEREN KAFALI

AĞUSTOS 2023

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DOĞRUSAL DENKLEMLER KONUSUYLA
İLGİLİ KULLANDIKLARI ÖRNEK TÜRLERİ VE SEBEPLERİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ceren KAFALI

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AKINCI

İKİNCİ DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Emine Nur ÜNVER BİLGİÇ

ZONGULDAK

Ağustos 2023

KABUL:

Ceren KAFALI tarafından hazırlanan “Matematik Öğretmenlerinin Doğrusal Denklemler Konusuyla İlgili Kullandıkları Örnek Türleri ve Sebepleri” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir 31.08.2023

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AKINCI
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ
Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Prof. Dr. İlhan KARATAŞ
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Filiz Tuba DİKKARTİN ÖVEZ
Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Handan DEMİRCİOĞLU
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./....../20....

Prof. Dr. Fikret GÖLGELEYEN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Ceren KAFALI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DOĞRUSAL DENKLEMLER KONUSUNDA KULLANDIKLARI ÖRNEK TÜRLERİ VE SEBEPLERİ

Ceren KAFALI

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AKINCI

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ

Ağustos 2023, 69 sayfa

Örnekler, kavramlara ait olan tanımların yanında kavramlara ait olmayan durumların açıklanmasında, matematiksel ilke ve kuralların ifade edilmesi veya genel matematiksel prosedürleri belirlemek için kullanılır. Yaygın bir pedagojik uygulama olan örnekler sadece tanımların ve kavramların anlaşılması için değil bazen de soruların çözümleri, öğrenci ve öğretmen arasındaki anlam bütünlüğünün sağlanmasında kullanılır. Örnekler, matematik dersinde soyut olan kavramları somutlaştırarak kavramların anlaşılmasında kolaylık sağlar. Hatta belirli durumlarda kavrama ait olmayan durumlarında daha net anlaşılmasını sağlayarak olası kavram yanılgılarının önüne geçilebilir. Özellikle matematik eğitiminde örnek kullanımı oldukça önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte cebir öğretiminde yaşanan zorluklar son yıllarda yapılan çalışmalarda belirgin bir şekilde ortaya konulmaya başlanmıştır. Cebir kendi içinde birçok öğrenme alt alanına ayrılmaktadır ve bunlardan biri de doğrusal denklemlerdir. Doğrusal denklemlerin kalıcı bir şekilde öğretilmesi ve öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi

ÖZET (devam ediyor)

için matematik öğretmenlerin kullanmış oldukları örnekler önemli bir konuma sahiptir. Bu çalışmada matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemler konusunda derslerinde yer verdikleri örnek türlerinin belirlenmesi esas alınmıştır. Belirli bir durumu kendi çerçevesinde bütüncül olarak analiz etme amaçlandığından bu araştırmada durum çalışması tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu daha önce sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine girmiş ve doğrusal denklemler konusunu anlatmış, 28 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenlerin konu ile ilgili yer verdiği örnek türlerini belirlemek için araştırmacılar tarafından 16 sorudan oluşan veri toplama aracı hazırlanmıştır. Araştırmada matematik öğretmenlerinden elde edilen verilerin analizi yapılırken içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, öğretmenlerin örnek kavramını farklı şekillerde anlama ve uygulama biçimleri olduğunu göstermektedir. Gerçekleştirilen analiz sonucunda matematik öğretmenleri doğrusal denklemler konusunu anlatırken derslerinde farklı örnek türlerini kullandığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cebir, doğrusal denklem, eğitim, örnek, örnek türleri

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

TYPES OF EXAMPLES AND REASONS LINEAR EQUATIONS TOPIC WHICH IS USED BY MATHEMATIC TEACHERS

Ceren KAFALI

Zonguldak Bulent Ecevit University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Mustafa AKINCI

Co-Advisor: Assist. Prof. Dr. Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ

August 2023, 69 pages

In addition to the definitions of concepts, examples are used to explain situations that do not belong to concepts, to express mathematical principles and rules, or to determine general mathematical procedures. Examples, a common pedagogical practice, are used not only to understand definitions and concepts, but also sometimes to find solutions to questions and to ensure the integrity of meaning between the student and the teacher. Examples make abstract concepts easier to understand by concretizing them in mathematics lessons. In fact, in certain cases, possible misconceptions can be prevented by providing a clearer understanding of situations that do not belong to the concept. Using examples has a very important place especially in mathematics education. However, the difficulties experienced in teaching algebra have begun to be clearly revealed in studies conducted in recent years. Algebra is divided into many learning subfields, and one of them is linear equations. The examples used by mathematics teachers have an important place in order to teach linear equations

ABSTRACT (continued)

permanently and to make them understandable by students. This study is based on determining the types of examples that mathematics teachers include in their lessons about linear equations. The case study technique was used in this research, which aims to analyze a specific situation holistically within its own framework. The study group of the research consists of 28 mathematics teachers who previously gave mathematics lessons to eight grade students and taught the subject of linear equations. A data collection tool consisting of 16 questions was prepared by the researchers in order to determine the types of examples teachers gave regarding the subject. Content analysis was used to analyze the data obtained from mathematics teachers in the research. The findings obtained from the research show that teachers ways of understanding and applying the concept of setting an example are different. As a result of the analysis, it was determined that mathematics teachers used different example types in their lessons while teaching the subject of linear equations.

Key Words: Algebra, linear equation, slope, example, example types

TEŞEKKÜR

Araştırmamda her zaman bitmeyen sabrı ve pozitif enerjisiyle beni motive eden desteklerini her zaman hissettiğim lisans dönemim ve yüksek lisans dönemim boyunca emeklerini ödeyemeyeceğim çok kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AKINCI'ya ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ'e teşekkür ederim.

Tez savunma jürimde yer alan değerli hocalarım Prof. Dr. İlhan KARATAŞ, Doç. Dr. Filiz Tuba DİKKARTİN ÖVEZ ve Dr. Öğr. Üyesi Handan DEMİRCİOĞLU'na tezime sunmuş oldukları katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Çalışmamın uygulama sürecinde katkıda bulunan öğretmen arkadaşlarıma ayırmış oldukları zaman ve yönelttiğim sorulara vermiş oldukları samimi cevaplar için teşekkür ederim.

Eğitim öğretim hayatım boyunca maddi, manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen bu işe başlamamda beni destekleyen anneannem ve anneme sonsuz teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL:.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
 BÖLÜM 1 GİRİŞ	 1
1.1 ARAŞTIRMANIN PROBLEM DURUMU	4
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI	5
1.3 ARAŞTIRMANIN GEREKÇE VE ÖNEMİ.....	5
1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	7
 BÖLÜM 2 İLGİLİ ÇALIŞMALAR VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	 9
2.1 İLGİLİ ÇALIŞMALAR	9
2.1.1 Örneklerin Sınıflandırılmasını İçeren Çalışmalar	10
2.1.2 Ders Kitaplarında Yer Alan Örnekleri İçeren Çalışmalar.....	15
2.1.3 Öğretmenlerin Kullandığı Örnekleri İnceleyen Çalışmalar	18
2.2 ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ	24
 BÖLÜM 3 YÖNTEM	 27
3.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	27
3.2 ÇALIŞMA GRUBU	27

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
3.3 VERİ TOPLAMA ARACI.....	29
3.4 VERİLERİN TOPLANMASI	32
3.5 ARAŞTIRMACININ ROLÜ	33
3.6 VERİLERİN ANALİZİ.....	33
 BÖLÜM 4 BULGULAR.....	 35
 4.1 BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR.....	 35
4.1.1 Örnek Kavramını Tanımlamaya Ait Bulgular	35
4.1.2 Örneklerin Derste Kullanım Zamanı ve Amaçlarını Belirlemeye Yönelik Bulgular	 39
4.1.3 Matematikte Eğitiminde Örneklerin Rolünü Belirlemeye Yönelik Bulgular	40
4.1.4 Matematikte Eğitiminde Örneklerin Amacını Belirlemeye Yönelik Bulgular	43
4.2 İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR	46
4.2.1 Başlangıç Örneğine Yönelik Bulgular	46
4.2.2 Standart Örneğe Yönelik Bulgular.....	48
4.2.3 Geliştirici Örneğe Yönelik Bulgular	49
4.2.4 Uç Örneğe Yönelik Bulgular	51
4.2.5 Örnek Olmayan Örneğe Yönelik Bulgular	52
4.2.6 Karşıt Örneklere Yönelik Bulgular	53
 BÖLÜM 5 TARTIŞMA VE SONUÇ	 55
 KAYNAKLAR.....	 61
 EK AÇIKLAMALAR	 65
 ÖZGEÇMİŞ	 69

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 Polya (1973), Michener (1978), Bills vd. (2006) ve Alkan (2016) yapmış oldukları sınıflandırma.	11
Çizelge 2.2 Alkan'ın (2006) çalışmasında yer alan örnek türleri ve özellikleri.	25
Çizelge 3.1 Araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin demografik yapıları	28
Çizelge 3.2 Veri toplama aracında yer verilen sorular ve bu soruların sorulma amaçları.	31
Çizelge 4.1 Örneğin tanımlanmasında oluşan tema ve alt temalar.	36
Çizelge 4.2 Örneklerin derste kullanım zamanları ve örneklerin kullanım amaçları.....	39
Çizelge 4.3 Matematikte örneklerin önemi	41
Çizelge 4.4 Matematik eğitiminde örnekleri amacına yönelik oluşan temalar	44
Çizelge 4.5 Başlangıç örneğine ait temalar	46
Çizelge 4.6 Standart örneğine ait temalar	48
Çizelge 4.7 Geliştirici örneğe ait temalar	50
Çizelge 4.8 Uç örneğe ait temalar	51
Çizelge 4.9 Örnek olmayan örneğe ait temalar	52
Çizelge 4.10 Karşıt örneklere ait temalar	53



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

Sayfa

Ek A: Öğretmenlerin Doğrusal Denklemler Konusunda Kullandıkları Örnek Türlerini Belirleme Formu.....	65
Ek B: Etik Kurul Kararı	68





SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

S. :Sayfa

Vd. :Ve diğerleri





BÖLÜM 1

GİRİŞ

Matematik, doğası gereği ve öğrencilerin tutumlarına bağlı olarak, sıklıkla zorlanılan bir disiplindir. Öğrencilerin konuyu anlamalarına yardımcı olmak ve zorluğu azaltmak amacıyla, öğretim aşamasında bir dizi farklı yöntem kullanılmıştır. Yıllar boyunca, matematiği daha etkili bir şekilde öğretme konusunda birçok farklı fikir ortaya atılmıştır. Ancak, bu farklı fikirlerin önemli bir ortak noktası, örneklerin matematiği öğretmek için güçlü pedagojik araçlar olduğudur (Watson ve Mason 2002). Çünkü insanlar genellikle kavramları ve ilişkileri örnekler aracılığıyla daha iyi anlarlar ve bu nedenle öğrenme ortamlarında örneklerin etkili bir şekilde kullanılması gereklidir (Bills vd. 2006, Zazkis ve Chernoff 2008, Zodik ve Zaslavsky 2008, Watson ve Mason 2002). Örnekler, hangi alanda olursa olsun, pedagojik açıdan eğitim faaliyetlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Özellikle matematiksel kavramların öğretiminde örneklerin kullanılması, matematik eğitiminin ayrılmaz bir unsuru olarak kabul edilir (AbdulRahman 2005). Çünkü örnekler, etkili bir açıklamanın temel ögesi olmanın yanı sıra, iyi bir eğitimin yapı taşlarından biridir (Leinhart 2001). Matematik metinlerinin tarihsel incelemesi, örneklerin antik çağlardan bu yana matematik öğretiminde pedagojik amaçlarla kullanıldığını açıkça göstermektedir (Bills vd. 2006). Bu işlevin en önemli özelliği, birçok araştırmacı tarafından da belirtildiği gibi (Peled and Zaslavsky 1997), öğretmen ile öğrenci arasında iletişim kurma aracı olmasıdır. Bununla birlikte cebir öğretiminde yaşanan zorluklar ve oluşan kavram yanlışları yapılan çalışmalarda da belirgin bir şekilde ortaya konulmaya başlanmıştır (Kalaç 2016, Örnekeçi 2019, İşçi 2019). Tsamir vd. (2008), yapmış olduğu çalışmada matematiksel bir kavramı tanıtırken kullanılan temsil ve örneklerin öğrencilerin zihninde, kavramın tanımından daha çok yer edindiğini vurgulamışlardır. Öğretmenlerden tarafından verilen bu örnekler zaman ile kavramın yerini alarak öğrencilerin kavramı anlamakta sorun yaşamalarına sebep olabilir.

Bu bağlamda, öğretmenin konuya ve öğrencilerin olası kavram yanlışlarına hâkim olması, anlık örneklerin etkili bir şekilde oluşturulabilmesi için önemlidir. Örnek seçimine dikkat

eken araştırmacılar (Zaslavsky, Harel ve Manaster 2006, Zodik ve Zaslavsky 2008), ğretmenlerin kullandıkları örneklerde alan ve pedagojik alan bilgisinin etkili olduğunu ve bu bilgilerin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Örneklerin ğrencilerin öğrenme sürecini kolaylaştırabileceğini ve yanlış örneklerin ise ğrenci öğrenmesini engelleyebileceğini belirtirler. Belirtilen durum, öğretmenlere büyük sorumluluklar yükler ve bu nedenle örnekleri seçerken daha fazla düşünmeleri gerektiği vurgulanır (Zodik ve Zaslavskz 2008). Rowland (2008), yanlış örnek seçiminin bazı zorluklara ve sıkıntılara yol açabileceğini vurgulayarak, öğretmenlerin örnek seçiminin büyük önem taşıdığına dikkat çekmiştir. Örnekler, soyut kavramları somut bir biçimde ifade ederek, bu kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlarlar (Gökbulut 2010). Ayrıca, rnekler tanımları daha anlamlı kılar, matematiksel ifadelerin sınıflandırılmasına ve benzer durumların ilişkilendirilmesine yardımcı olarak, kavramsal bilginin daha anlamlı hale gelmesine katkı sağlar (Watson ve Mason 2002). Bazı durumlarda, örnekler kavramla ilgisi olmayan durumların daha iyi anlaşılmasını sağlayarak, olası kavram yanlışlarının nlenmesine katkıda bulunabilir. Her zaman tek bir örnek türünün tüm kavramı ifade etmesi zor olabilir. Bu bağlamda, örnekler, yapıları ve işlevlerine göre çeşitli amaçlara hizmet edebilir. Farklı araştırmacılar, örnekleri amaçlarına göre çeşitli şekillerde sınıflandırmışlardır (Alkan 2016, Bills, Mason, Watson ve Zaslavsky 2006, Michener 1978, Mittal ve Paris 1995). Bu sınıflandırmaların dışında, Tsamir, Tirosh ve Levenson (2008) ve Houston (2009), örneklerin farklı amaçlar için öğrenmede kullanıldığına dikkat çekerek örnek türlerinin çeşitliliğine vurgu yapmışlardır. Örneğin, herhangi bir kavramın tanımını basit ve somut bir şekilde ifade etmek için kullanılan rnekleri Michener (1978) 'başlangıç örnekleri' olarak adlandırırken, Houston (2009) bunları 'standart örnekler' olarak tanımlamıştır. Bazı örneklerin belirli bir sreden sonra kavramın yerini alıp kavramın temsili niteliğindeki örneklerin model (Michener 1978) ya da aynı anlama gelen standart rnekler (Mason ve Pimm 1984) olarak tanımlamışlardır. Bu örneklerin, kavramın tanımı ve kuralları hakkında öğrenenin zihninde somut bir yapı oluşturması açısından önemli olduğunu söylemek mümkündür. Öte yandan, Tsamir ve arkadaşları (2008), sadece bir kavrama ait örneklerin değil, aynı zamanda kavrama ait olmayan örneklerin (rnek dışı örnekler) ğretimde kullanılmasının da önemini vurgularlar. Aynı şekilde, öğrenenin kavramla ilgili yanlış genellemelere ulaşmasını engellemek için karşıt örneklerin kullanılması da konunun ğretiminde etkili bir yöntem olabilir (Alkan 2016). Alkan (2016), rneklerle ilgili yapılan çalışmaları inceledi ve farklı adlar altında olsa da benzer işlevleri yerine getiren örnek türlerini tanımladı. Ayrıca, mevcut bilgilerin örnek türlerini tanımlamak için yetersiz olduğunu düşünerek, örneklerle ilgili bir sınıflandırma geliştirdi. Alkan (2016) rneklerin

başlangıç, standart, geliştirici, örnek dışı, uç ve karşıt örnekler olmak üzere altı farklı isim altında toplanabileceğini ifade etmiştir. Örnekler, matematik eğitiminde farklı amaçlar ve şekillerde tanımlandığı için çeşitli kullanım amaçlarına sahiptir. Zodik ve Zaslavsky (2008), örnekleri matematiksel düşünmenin yanı sıra özellikle kavramsallaştırma, genelleme, soyutlama, tartışma ve analogik düşünme açısından öğrenme ve öğretme sürecinin ayrılmaz bir bileşeni olarak tanımlamışlardır. Bills vd. (2006), örnekleri genelleme için kullanılan birçok farklı unsuru içeren, kavramları ve ilkeleri gösteren, daha büyük bir sınıfı temsil eden, öğrencileri motive eden, olası varyasyonları ve değişiklikleri ifade eden ve teknik uygulamayı destekleyen araçlar olarak tanımlamışlardır. Örneklerin çeşitli kullanım amaçları, aynı zamanda farklı sınıflandırmalarının yapılmasına yol açmıştır. İlgili literatürde örnek türlerini farklı şekillerde sınıflandıran birçok araştırma bulunmaktadır (Michener 1978, Mason ve Pimm 1984, Bills vd. 2006, Zodik ve Zaslavsky 2008, Alkan 2016). Michener (1978), öğrencilerin kullandıkları örnekleri sınıflandırmış ve bu sınıflandırmayı dört kategoriye ayırmıştır: Başlangıç örnekleri (start-up examples), referans örnekleri (reference examples), model örnekleri (model examples) ve karşıt örnekler (counter-examples). Sonrasında, Mason ve Pimm (1984), örnekleri dört farklı kategoriye ayırmışlardır: Özel örnekler (specific examples), belirli örnekler (particular examples), genelleme örnekleri (generic examples) ve genel örnekler (general examples). Michener (1978) ve Mason ve Pimm (1984), örnekleri kendi içlerinde sınıflandırmışlardır ancak bu sınıflandırmalar öğrenci ve öğretmen kullanımlarına dair ayrıntılara yer vermemişlerdir. Bills vd. (2006), öğretmenlerin kullandıkları örnekleri kavramın tanımlarıyla ilgili örnekler ve prosedürlerin uygulanmasındaki örnekler olmak üzere iki kategoriye ayırmışlardır. Daha sonra örnekleri işlevlerine göre: Genel (generic example), karşıt (counter-example) ve örnek dışı örnekler (non-example) olmak üzere 3'e ayırmışlardır. Bills vd. (2006), diğer çalışmalardan farklı olarak, sınırları belirlemeye hizmet eden ilk "örnek dışı örnek" ifadesini kullanmışlardır. Zodik ve Zaslavsky (2008) ise, öğretmenlerin kullandıkları örnekleri spontane yani 'anlık örnekler' ve önceden düşünülmüş 'planlı örnekler' olmak üzere iki kategoriye ayırmışlardır. Alkan (2016), lise matematik öğretmenlerinin sınıf içinde kullandıkları örneklerini incelediği çalışmada örnekleri altı farklı kategoriye ayırarak sınıflandırmıştır. Bu kategoriler başlangıç, standart, geliştirici, uç, örnek dışı ve karşıt örnekleri içermektedir. Örneklerin geniş bir yelpazeye sahip olmaları ve farklı tanımlar ve sınıflandırmalarla gelmeleri, araştırmacıların ilgisini çekmiş ve bu konuya daha fazla dikkat göstermelerine neden olmuştur. İncelenen araştırmaların birçoğu, örneklerin tanımı (Bills vd. 2006, Vural Ören ve Kula 2019, Michener 1978), örneklerin sınıflandırılması (Bills vd. 2006, Mason ve Pimm 1984, Michener

1978) ve ders kitaplarında örnek kullanımı gibi konulara odaklanmıştır (Alkan ve Güven 2018, Karaaslan 2019, Özer ve İncikabı 2019, Usta 2018). Bununla birlikte, öğretmenlerin örnek seçimi üzerindeki etkilerine ve bu seçimlerin altındaki nedenlere dair sınırlı sayıda çalışma olduğu gözlemlenmiştir (Bills vd. 2006, Rowland 2008, Zodik ve Zaslavsky 2008, Alkan 2016). Bills ve Watson (2008), matematikle ilgili herhangi bir öğrenme teorisinin öğrenci ve öğretmenlerin örnek seçimiyle ilgilenmediği takdirde eksik olacağını öne sürmüşlerdir. Bu nedenle, öğretmenlerin örnek seçimine ve bu seçimlerin altındaki nedenlere dair çalışmaların azlığı göz önüne alındığında, çalışmamız öğretmenlerin örnek seçimini ve doğrusal denklemler konusu etrafında kullandıkları örnek türleri araştırılacaktır.

1.1 ARAŞTIRMANIN PROBLEM DURUMU

Matematik eğitiminde öğrencilere yardımcı olan örnekler, ders müfredatının anlaşılmasını kolaylaştırmak ve bilginin kalıcı olmasını sağlamak için sıkça kullanılır. Sınıf içinde öğretmenler tarafından kullanılan örnekler, eğitim öğretimin vazgeçilmez bir parçasıdır. İlgili literatür incelendiğinde, daha çok ders kitaplarında yer alan örneklerin rolüne odaklandığı (Alkan ve Güven 2018, Karaaslan 2019, Usta 2018), ancak öğretmenlerin örnek seçimi ve bu seçimin altında yatan nedenlerle ilgili çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür (Avcu 2014). Gökbulut ve Ubuz'un (2013) çalışmasında, öğretmenlerin örnek kullanımına dikkat çektikleri ve örneklerin etkin bir şekilde kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin örneklerle ilk kez tanıştığı kişilerin öğretmenler olduğunu belirtmişlerdir. Örnekler, eğitim-öğretim sürecinde öğretmenlerle öğrenciler arasında bir köprü görevi üstlenir. Zodik ve Zaslavsky (2008), çalışmalarında konu veya kavrama uygun örneklerin seçiminin öğretimi kolaylaştırabileceğini, ancak uygun örnek seçiminin kolay bir iş olmadığını ve önceden birçok planlamanın yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Cebir, birçok öğrenme alt alanına ayrılır ve doğrusal denklemler bu alanlardan biridir. Doğrusal denklemlerin kalıcı bir şekilde öğretilmesi ve öğrenciler tarafından anlaşılması için matematik öğretmenlerinin kullandıkları örnekler oldukça önemlidir. Bu örnekler, soyut matematik kavramlarını somut ve anlaşılır bir şekilde açıklamak için kullanılır ve öğrencilere pratik uygulamalar sunar. Doğrusal Denklemler ile ilgili kazanımlar ilk kez 8. sınıf kademesinde yer almaktadır. Ortaokulda ilk defa 8. sınıflarda karşılaşılan bu konu lise yıllarında ise öğrencilerin zorlandığı konulardan birisi olmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin Doğrusal Denklemler konusu içerisinde yer alan değişken ve eğim kavramlarında yaşadıkları zorluk dikkat çekmektedir (Kara 2021). Öğrencilerin öğrenmesi üzerinde bu denli etkili olan örneklerin öğretmenler tarafından sunulması bizim bu çalışmayı

yapmamızdaki en temel nedenlerden biridir. Bu çerçevede araştırmanın problem durumları aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

- 1) Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde örnek kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?
- 2) Ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemler konusunda sunulan örnek türlerine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı; ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemlerin öğretiminde seçtikleri örnek türlerini belirlemek ve öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı ile ilgili görüşlerini incelemektir. Matematik öğretim programı içerisinde birçok konunun temelini oluşturan kavramlardan birisi de “Doğrusal Denklemler” dir. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı “Doğrusal Denklemler” öğrenme alanı içerisinde bulunan Doğrusal Denklemler ile ilgili kazanımlar ilk kez 8. sınıf kademesinde yer almaktadır. Ortaokulda ilk defa 8. sınıflarda karşılaşılan bu konu lise yıllarında ise öğrencilerin en çok zorlandığı konulardan birisi olmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin Doğrusal Denklemler konusu içerisinde yer alan değişken ve eğim kavramlarında yaşadıkları zorluk dikkat çekmektedir. Bu temel konunun sağlam bir şekilde anlaşılması, özellikle lise seviyesinde daha karmaşık matematik konularına geçerken öğrencilere yardımcı olabilir. Doğrusal denklemlerin temel kavramları, öğrencilerin cebirsel düşünme yeteneklerini geliştirmelerine ve matematiksel problemleri daha etkili bir şekilde çözmelerine katkı sağlayabilir. Bu nedenle, 8. sınıfta doğrusal denklemlerle ilgili sağlam bir temel oluşturmak, lisedeki matematik derslerinde öğrencilere önemli bir avantaj sunabilir.

1.3 ARAŞTIRMANIN GEREKÇE VE ÖNEMİ

Matematik eğitiminde örneklerin kullanımı, geçmişten günümüze uzanan bir tarihe sahiptir ve bu konuda yapılan çalışmalar (Bills, Mason, Watson, Zaslavsky, Goldenberg, Rowland ve Zazkis 2006, Rowland 2008) bu önemli öğretim aracının matematik öğrenme süreçlerindeki etkisini vurgulamaktadır. Antonini vd. (2011) yaptıkları çalışmada, son on yılda matematik eğitiminde örneklerin merkezi bir konu olarak ele alındığını belirtmişlerdir (Antonini, Presmeg, Mariotti ve Zaslavsky 2011). Zaslavsky (2019), son zamanlarda artan ilginin,

matematik öğrenme ve öğretme süreçlerinde örneklerin oynadığı merkezi rolün farkına varılmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Örnekler, sadece ders kitaplarında değil, aynı zamanda sınıf içinde de önemli bir rol oynamaktadır. Öğrencileri örneklerle tanıştıran ilk kişiler genellikle öğretmenlerdir ve bu durum öğretmenlere belirli sorumluluklar yüklemektedir (Gökbulut ve Ubuz 2013).

Bills vd. (2006), örnek seçiminin öğretmenlere karmaşık bir zorluk sunduğunu belirtmişlerdir. Gökbulut (2010) ise, bir kavramın öğrenenlerin zihninde doğru bir şekilde informal tanımlandığının yanı sıra kavramın imajını oluşturan örneklerin seçiminin büyük bir önem taşıdığını ifade etmiş ve öğretmenlerin bu örnekleri oluşturmaları veya seçmesinin önemine vurgu yapmıştır. Alkan, Güven ve Yılmaz (2017), kavram imgesi oluşturmadaki önemli rolü nedeniyle örneklerin öğretmenler tarafından nasıl kullanıldığının incelenmesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda, öğretmenlerin matematiği öğrenme sürecinde kritik bir rol oynayan örnekleri seçtikleri, ancak hiçbirinin matematiksel örnekleme için açıkça ele alan resmi bir eğitim almadığı tespit edilmiştir (Zodik ve Zaslavsky 2008). Öğretmen adayları, mesleğe başladıklarında derslerinde anında kullanacakları uygun matematiksel örnekleri belirleme konusunda zorluklar yaşayabilirler. Bu, özellikle ilk yıllarında gözlemlenen bir durumdur ve öğrenmeyi kolaylaştıracak doğru matematiksel örnekleri seçme konusundaki belirsizliklere sahiptirler. Bu tür zorlukları aşmanın yolu, sınıf içindeki etkileşimleri teşvik etmek ve kullanılan örneklerin zaman içinde etkili olmasını sağlamaktan geçebilir. Bu süreç, öğretmenlerin mesleki ilerlemesi ve kendilerini geliştirmesi yani "deneyim" kazanmalarına bağlı olabilir. Sağlam Kaya (2019), deneyimli öğretmenlerin örnek seçimi konusunda bilinçsizce geliştirdikleri süreçlere sahip olduklarını, ancak yeni başlayan öğretmenler için öğrencilerinin kavramsal öğrenmelerine katkı sağlayacak doğru örnekleri seçmenin oldukça zor olduğunu ifade etmiştir. Matematik eğitimcileri tarafından matematiksel düşünme, öğrenme ve öğretme süreçlerinde örneklerin ve örneklendirmenin önemi iyi anlaşılmasına rağmen, uluslararası literatürde öğretmenlerin sınıf içinde kullandıkları veya seçtikleri örnekleri inceleyen araştırmaların arttığı, ancak bu tür çalışmaların sınırlı olduğu gözlenmektedir (Alkan 2016, Avcu 2014, Zodik ve Zaslavsky 2008, Rowland 2008). Öğretmenlerin örnek seçimleri, yapılan çalışmalarda da belirtildiği gibi öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bunun için öğretmenlerin örnekleri hangi amaçla seçtikleri, nasıl seçtikleri ve bu örneklerin öğrencilere ne anlam ifade ettiği oldukça önemlidir. Bu faktörler, öğrencilerin matematik öğrenme deneyimini büyük ölçüde etkileyebilir ve öğrenme sürecini daha anlamlı hale getirebilir. Kara (2021),

Türkiye’de yayınlanan ortaokul matematik eğitiminde kavram yanlışları çalışmalarını inceleyen çalışmada, “Cebir” öğrenme alanında “Doğrusal Denklemler” alt öğrenme alanında yer alan çalışmalardan elde edilen kavram yanlışlarına ilişkin bulgulara “Cebir” öğrenme alanında “Doğrusal Denklemler” başlığı altındaki çalışmaları analiz ederek öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları sınıf düzeylerine göre sınıflandırmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin bu konuda kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiştir (Kalaç 2016, İşçi 2019, Kocakaya 2010). Sınıfta doğrusal denklemlerin öğrenilmesi, lise seviyesindeki matematik derslerini etkileyebilir. Bu temel konunun iyi anlaşılması, özellikle daha karmaşık matematik konularını lisede öğrenirken öğrencilere yardımcı olabilir. Doğrusal denklemlerin temel kavramları, cebirsel düşünme yeteneğini güçlendirebilir ve matematiksel problemleri çözme becerisini artırabilir. Bu nedenle, 8. sınıfta doğrusal denklemlerle ilgili sağlam bir temel oluşturmak, lisedeki matematik derslerinde öğrencilere avantaj sağlayacaktır. Böyle önemli bir konunun öğretiminde matematik öğretmenlerinin kullandıkları örnekler önemli bir konuma sahiptir.

1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- 1) Bu araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim yılı Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı okullarda görev yapmakta olan 28 ortaokul matematik öğretmenin verdiği cevaplar ile sınırlıdır.
- 2) Bu araştırma 8.sınıf kademesinde yer alan “Doğrusal Denklemler” konusuna ilişkin örnek seçimi ile sınırlıdır.



BÖLÜM 2

İLGİLİ ÇALIŞMALAR VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Eğitim ortamında, her disiplinde bulunan örnekler, öğrenmeyi zenginleştirirken, öğrenilenlerin zihinsel şemalarda yer edinmesini kolaylaştırır ve soyut kavramları somut hale getirmemize yardımcı olan tekniklerin uygulanma süreçlerini kolaylaştırır. Örnekler, matematiğin ayrılmaz bir parçası olup matematik eğitiminde merkezi bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Ayrıca, örnekler, soyut fikirlerle ilişki kurmanın temel araçlarıdır ve kendileriyle veya başkalarıyla kullanıldığında önemli bir matematiksel iletişim aracıdır (Goldenberg ve Mason 2008). Bu başlık altında, araştırmanın daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilecek ilgili çalışmalar ve araştırmanın kavramsal çerçevesi sunulmaktadır.

2.1 İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Uluslararası literatürde, örnekler ve örnek kullanımıyla ilgili çalışmalar, ulusal alanyazındaki çalışmalardan daha eskiye dayanmaktadır. Uluslararası çalışmalar genellikle örneklerin tanımı, matematik eğitimindeki önemi ve örneklerin sınıflandırılması gibi konulara odaklanmaktadır (Antonini ve Presmeg 2011, Watson ve Shipman, 2008, Goldenberg ve Mason 2008, Zaslavsky 2019)., Öğretmenlerin örnek kullanımı (Bills vd. 2006, Huang 2017, Zodik ve Zaslavsky 2008, Rowland 2008, Zazkis ve Leikin 2008) ve kanıtlamada örneklerin rolü (Zaslavsky ve Knuth 2019) uluslararası çalışmalarda özel ilgi görmüştür. Örneklerin sınıflandırılması konusunda farklı yaklaşımların olduğu ve ulusal alanyazında ise matematik öğretiminde örnek kullanımı (Vural, Ören ve Kula 2019), ders kitaplarındaki örnek kullanımı (Alkan ve Güven 2016, Özer ve İncikabı 2019, Karaaslan 2019), öğretmenlerin tercih ettiği örnek türleri (Alkan 2016, Alkan, Güven ve Yılmaz 2017, Avcu 2014) gibi konuların üzerine daha fazla odaklandığı gözlenmektedir.

Örnekler, matematiksel genellemelere ulaşmanıza yardımcı olan ifadeleri açıklamak amacıyla kullanılan önemli araçlardır (Watson ve Mason 2005). Bu örnekler, matematik kavramlarını

öğrencilere aktarmak ve bu kavramların ne anlama geldiğini açıklamak için kullanılır. Matematiksel metotları gösterme, kavramlar arası ilişkileri geliştirme, açıklama yapma ve kanıtlama süreçlerinde büyük bir rol oynarlar. Watson ve Mason (2005), matematik eğitiminde "örnek" kelimesinin yaygın bir şekilde kullanıldığını vurgulayıp aynı zamanda örneklerin belirli amaçlar doğrultusunda kullanıldığını belirtmişlerdir.

Örneklerin matematik öğretiminde ve öğrenimindeki önemine odaklanan araştırmacılar, örnek kavramını ve karakteristiklerini inceleyerek farklı sınıflandırmalar oluşturmuşlardır. Literatür incelendiğinde, 'örnek' kavramı ile ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Örneğin, Michener (1978) matematiksel kavramların temsilini örnek olarak tanımlarken, Watson ve Mason (2005) matematikte örnek kavramını ilke ve kavramları göstermek için kullanılan her şey olarak ifade etmişlerdir. Bills ve Watson (2008), örneği genellemesi beklenen matematik nesnelerini herhangi bir nesne olarak tanımlamışlardır. Bu tanım, örneklerin matematiksel kavramları anlama ve genelleme yapma sürecinde kullanıldığını dair genel bir anlayışı yansıtmaktadır. Gökbulut ve Ubuz (2013), kavramların genel prensiplerini ifade etmek için kullanılan açıklamaları, kavramların misalleri veya örnekleri olarak adlandırır. Alkan (2016) ise, örnekleri kavramların tanımlarının ötesinde, matematiksel kuralların ve ilkelerin anlamlarını ifade etmekte veya bu tür durumların nasıl uygulandığına dair açıklamaları yapmada kullanılan özel durumlar olarak tanımlamıştır.

2.1.1 Örneklerin Sınıflandırılmasını İçeren Çalışmalar

Örnekler, tanımların daha anlam dolu hale gelmesini, matematiksel ifadelerin sınıflandırılmasını ve benzer durumların birbirleriyle ilişkilendirilmesini sağlayarak (Watson ve Mason 2002), öğrencilerin kavramsal bilgilerini daha anlamlı bir şekilde geliştirmelerine katkıda bulunurlar. Örnekler, öğretmenler ve öğrenciler arasında matematiksel kavramlar ve kuralların iletişim aracı olarak hizmet eder. Ancak, çeşitli amaçlar için kullanılmalarına rağmen, matematiksel kavramların ve kuralların tamamını açıklamak için tek bir örnek türü yetersiz olabilir. Bu nedenle, bazı araştırmacılar örnekleri kullanım amaçlarına göre sınıflandırmışlardır (Karaaslan 2019). Örnekleri kullanım amaçlarına göre sınıflandırmaya ilk olarak, Polya (1973), Michener (1978), Bills vd. (2006) ve son olarak Alkan (2016) yapmıştır. Araştırmacıların yapmış olduğu sınıflandırmalar, Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Polya (1973), Michener (1978), Bills vd. (2006) ve Alkan (2016) yapmış oldukları sınıflandırma.

Polya (1973)	Michener (1978)	Bills ve diğerleri (2006)	Alkan(2016)
☐ <i>Yol gösteren Örnekler</i> ☐ <i>Önerisel Örnekler</i> ☐ <i>Uç Örnekler</i>	☐ <i>Model Örnekler</i> ☐ <i>Karşıt Örnekler</i> ☐ <i>Referans Örnekler</i> ☐ <i>Başlangıç Örnekleri</i>	☐ <i>Genel Örnekler</i> ☐ <i>Karşıt Örnekler</i> ☐ <i>Örnek Dışı Örnekler</i>	☐ <i>Başlangıç örnekler</i> ☐ <i>Standart örnekler</i> ☐ <i>Geliştirici örnekler</i> ☐ <i>Uç örnekler</i> ☐ <i>Örnek dışı örnekler</i> ☐ <i>Karşıt örnekler</i>

Polya (1973,1981), örnekleri üç farklı sınıfa ayırmıştır: yol gösteren örnekler, önerisel örnekler ve uç örnekler. Yol gösteren örnekler, bir kavramın tanımını ve özelliklerini ifade etmek için kullanılan örneklerdir. Bu tür örnekler, kavramın temel özelliklerini basitçe gösterir ve öğrencilerin bu kavrama daha iyi hâkim olmalarına yardımcı olur. Yol gösteren örnekler, konuyla ilgili deneyime sahip olmayan veya başlangıç seviyesinde olan öğrenciler için özellikle faydalıdır.

Polya ayrıca, önerisel örneklerden bahseder. Bu tür örnekler, daha fazla değişken içerir ve öğrencilere kavramın tanımı ve özellikleri hakkında daha derinlemesine rehberlik sağlar. Önerisel örnekler, kavramın niteliklerini daha iyi anlamalarına ve kavramın sınırlarını daha açık bir şekilde belirlemelerine yardımcı olur. Ayrıca, öğrencilerin yanlış genellemelere düşmesini engelleyebilirler.

Michener (1978), örnekleri dört ana kategoriye ayırmıştır: model örnekler, referans örnekler, karşıt örnekler ve başlangıç örnekleri. Başlangıç örnekleri, yeni bir konuya başlamadan önce temel kavramları ve sonuçları anlamaya yardımcı olan örneklerdir (Michener 1978). Bu örnekler, kişilerin motivasyonunu artırarak ve faydalı sezgiler oluşturarak konuya ilgi duymalarına ve anlamalarına yardımcı olur. Başlangıç örnekleri, karmaşık bir kavramın başlangıç noktasını temsil eder ve bu konuya ilk adımı atmaya yardımcı olurlar. Michener (1978), başlangıç örneklerinde bulunması gereken bazı özelliklerden söz etmiş ve bu özellikler ve açıklamalarını ifade etmiştir;

- Temel Kavramları Destekler: Başlangıç örnekleri, yeni bir konuya başlarken temel kavramları açıklayarak öğrencilere sağlam bir temel oluşturur. Bu kavramlar, daha karmaşık konuların anlaşılmasına temel teşkil eder.
- Kendi Kendine Anlaşılabilir: Başlangıç örnekleri, karmaşık veya soyut bir konuyu kendi kendine anlaşılabilir hale getirir. Özellikle yeni bir konuya başlarken, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerini teşvik ederler.
- Özel Bir Durumun Genel Bir Duruma Taşınmasında Yardımcı Olur: Bu tür örnekler, özel bir durumu veya olayı genel bir prensip veya kurala bağlama sürecini gösterir. Bu, öğrencilerin soyut kavramları somut örneklerle ilişkilendirmelerine yardımcı olur.
- Basit ve Görsel Bir Algı Oluşturur: Başlangıç örnekleri genellikle basit ve görsel olarak anlaşılabilir örneklerdir. Bu, öğrencilerin konuyu daha iyi kavramalarına yardımcı olur, çünkü görsel olarak somutlaştırılmıştır.

Referans örnekleri, bir kavramın veya teoremin gelişmesinde kullanılan standart örneklerdir (Michener 1978). Bu tür örnekler, bir kavramı veya varsayımı doğrulamak veya anlamak için öğrenciler tarafından sıkça başvurulanan örnekler olarak kabul edilir. Referans örnekleri, birçok sonucun ve kavramın birbiriyle nasıl bağlantılı olduğunu gösteren ve yaygın olarak kullanılan temel örneklerdir (Watson ve Mason 2005). Örneğin, ikinci dereceden denklemlerin çözümünde $(x+1)(x-3)=0$, $(x+1)^2-4=0$ veya $x^2-2x-3=0$ gibi örnekler, öğrenciler tarafından sıkça başvurulanan ve referans olarak kullanılan örnekler olabilir.

Referans örnekleri, bir kavramın kullanımını açıklama, varsayımları sınanma ve bir teoremin önemini vurgulama gibi alanlarda büyük bir öneme sahiptir (Watson ve Mason 2005). Bills vd. (2006), referans örneklerini bir kavramın kullanımıyla ilişkilendirilen örnekler olarak tanımlamışlar ve bu örneklerin aynı zamanda model ve karşıt örneklerin standardizasyon süreçlerinde de kullanıldığını vurgulamışlardır.

Karşıt örnekler, bir ifadenin doğru olmadığını veya bir teoremin geçerli olmadığını gösteren örneklerdir. Michener (1978), bu tür örneklerin bazen sıkça başvurulduğunu belirtmiştir. Örneğin, Cantor kümesi gibi bir kavram, "sıfır ölçü" kavramının bir karşıt örneği olarak ölçüm ve entegrasyon çalışmalarında tekrar tekrar kullanılabilir. Bu, bir matematiksel teorem veya açıklama için bir istisna veya karşıt durumun varlığını göstererek, bir kavramın

sınırlarını ve kullanımını daha iyi anlamamıza yardımcı olur. Karşıt örnekler, bir teorem veya hipotezi sınamak ve daha iyi anlamak için önemli bir araçtır.

Bills vd. (2006), Michener'in çalışmasında kavrama ait olmayan örneklerin bulunmadığını tespit etmişlerdir. Onlar, örnekleri iki temel kategoriye ayırmışlardır: İlk kategori, kavramın tanımını örneklendirenlerdir. İkinci kategori ise bir süreç veya prosedürün uygulanışını açıklayan örnekleri içermektedir. Bu yaklaşım, örneklerin kullanım amaçlarını ve türlerini daha belirgin bir şekilde sınıflandırmıştır. Daha sonra Bills vd. (2006) kategorileri ise, örneklerin işlevlerine göre *Genel Örnekler*, *Karşıt Örnekler* ve *Örnek Dışı Örnekler* şeklinde üç isim altında oluşturmuşlardır.

Örnekler, öğrenme süreçlerinde önemli bir rol oynar ve genellikle üç ana kategori altında incelenir. İlk olarak, "genel örnekler" kavramların veya teoremlerin açıklanmasında kullanılan örneklerdir. Bu tür örnekler, bir kavramı veya teoremi daha iyi anlamamıza yardımcı olur. İkincisi, "karşıt örnekler" olarak adlandırılan örneklerdir ve bir varsayımın yanlış olduğunu göstermek için kullanılırlar. Bu tür örnekler, yanlış anlamalara veya yanlış varsayımlara dikkat çekmek için önemlidir. Son olarak, "örnek dışı örnekler" kavrama ait olmayan ve kavramın sınırlarını belirgin bir şekilde ortaya koyan örneklerdir. Örneğin, matematikte bir doğru denklemi için verilen $x=a$ örnek dışı bir örnektir, çünkü bu kavramın dışında bir örnek olarak kabul edilir. Bu üç kategori, örneklerin eğitimde, öğrenmede ve anlamada nasıl kullanılabileceğini daha iyi anlamamıza yardımcı olur (Bills vd. 2006).

Zodik ve Zaslavsky (2008), öğretmenlerin çalışmalarının büyük bir bölümünün karar verme süreçlerini içerdiğini ve bu süreçlerin bir kısmının önceden dikkatli bir planlama ile yönetilebileceğini belirtmişlerdir. Ancak, bazı durumların beklenmedik bir şekilde ortaya çıkan sınıf durumlarına yanıt olarak hızlıca ele alındığını da vurgulamışlardır. Bu, öğretmenlerin esneklik ve anlık uygulama yeteneğinin önemini gösterirken, aynı zamanda dengeli bir yaklaşımın gerekliliğini de ifade eder. Bundan dolayı Zodik ve Zaslavsky (2008) çalışmalarında örnekleri iki temel kategoriye ayırmışlardır: "planlı örnekler" ve "anlık örnekler." Planlı örnekler, öğretmenin önceden düşünüp derse dâhil etmeyi amaçladığı örneklerdir. Bu örnekler, ders planlaması sırasında önceden tasarlanır ve öğrencilere kavramları daha iyi anlatmak veya öğretmek için kullanılır. Öte yandan, anlık örnekler genellikle öğrencilerin sorularına veya iddialarına yanıt olarak hızlıca oluşturulan örneklerdir. Bu örnekler, dersin akışı sırasında beklenmedik durumlara yanıt vermek veya öğrencilerin

daha iyi anlamalarına yardımcı olmak amacıyla kullanılır. Bu sınıflandırma, öğretmenlerin örnekleri ne zaman ve nasıl kullandığını daha iyi anlamamıza yardımcı olur.

Michener (1978), ileriki yıllarda yapmış olduğu çalışmalarda örnek türleri ile ilgili oluşturduğu sınıflandırmanın yetersiz olduğunu düşünerek öğretmenler düşüncelerini ve görüşlerini incelemiştir. Yaptığı çalışmada öğretmenlerin, '*başlangıç, referans, model ve karşıt örnekler*' in yanı sıra örnek olmayan örnekleri de kullandıklarını tespit etmiştir. Michener'in (1978) sınıflamasına ek olarak örnek oluşturmayı, yeni bir kavram (başlangıç) hakkında sezginin geliştirilmesine, ayrımların keskinleştirilmesine (örnek olmayan) ve anlayışın (başlangıç ve / veya model) ortaya çıkarılmasına veya doğrulanmasına yardımcı olduğu görülmüştür. Yürütmüş olduğu çalışmalar sonucunda Michener'in (1978), örnek sınıflandırmasının daha da detaylandırılabilceği ve iyileştirme yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

Alkan'ın (2016) yapmış olduğu çalışmada örnekleri altı farklı şekilde sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmadan 2.2'de detaylı olarak bahsedilmiştir.

Vural Ören ve Kula (2019), matematik ve matematik öğretimindeki örneklerin çeşitliliğini ve önemini vurgulamak amacıyla hem ulusal hem de uluslararası literatürü incelediler. Örneklerin sınıflandırılmasında herhangi bir kesin ölçüt olmadığını, çeşitli yaklaşımların bulunduğunu belirttiler ve bu karmaşıklığı aşmak için örnekleri üç ana başlık altında grupladılar. Üç ana başlık: *Genelleyici örnekler (generic examples)*, *karşıt örnekler (counter-examples)* ve *örnek olmayanlar (non-examples)*. Kula ve Vural'ın çalışması, matematik öğretiminde örneklerin ulusal düzeyde artan bir öneme sahip olduğunu vurguluyor. Ancak uluslararası alanda bu konuya daha az ilgi gösterildiğini belirtiyorlar. Ayrıca, çalışmalarının odaklandığı alanın özellikle ortaöğretim ve lisans düzeyi olduğunu ifade ediyorlar. Öğrencilerin ve öğretmenlerin sıklıkla ders kitaplarındaki örneklerle sınırlı kaldığını, bu örneklerin de genellikle temel ve basit olduğunu vurguluyorlar. Bu nedenle, ders kitaplarında sunulan örnek çeşitliliğinin artırılması gerektiğini ve bu tür çalışmaların sadece lisans ve ortaöğretim düzeyiyle sınırlı kalmamalı, ilköğretimde de ele alınması gerektiğini öne sürüyorlar.

Ellis vd. (2019) yapmış oldukları çalışmada örneklerle çalışmanın öğrencilerin anlama, varsayım ve ispat faaliyetlerini nasıl destekleyebileceğini ele almışlardır. Ortaokuldan lisans

kademesine kadar 38 katılımcı ile gerçekleştirdiği, öğrencilerin örnekleri nasıl seçip kullandıkları, örneklerle çalışmaya yönelik stratejik yaklaşımlarını ve öğrencilerin örnek kullanımdan yararlanmalarını ele almışlardır. Öğrencilerin örnek seçme kriterlerini: *Kolay, minimum durum, rastgele, sınır durumu, tipik, ilk düşünce, tanıdık, favori* olmak üzere 8 başlık altında toplamışlardır. Lisans öğrencilerinin en başından beri örnek seçimlerinde daha stratejik davrandıkları ve genellikle örnek seçimlerinde belirli özellikler ve hedefler göz önünde bulunduklarını ifade etmişlerdir. Çerçeve aynı zamanda öğrencilerin tüm örnekleri düşünmediklerini bazı örnekleri düşünmeden kullandıklarını ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin akıl yürütmelerinin örneklerle desteklenmesi gerektiğini ve sınıf etkinliklerinin düzenli bir parçası olması gerektiğini önermişlerdir.

Ellis vd. tarafından 2019 yılında gerçekleştirilen araştırma, öğrencilerin örneklerle çalışmanın öğrenme süreçlerine nasıl katkı sağlayabileceğine odaklanmıştır. Araştırma, ortaokul ve lisans düzeyinde katılımcılarla yürütülmüş ve öğrencilerin örnek seçme kriterlerini (kolaylık, minimum durum, rastgele, sınır durumu, tipiklik, ilk düşünce, tanıdıklık, favori) ve örnekleri nasıl kullandıklarını incelemiştir. Bu çalışma, lisans öğrencilerinin örnek seçimlerini daha stratejik bir şekilde yaptığını ve belirli özellikleri ve amaçları göz önünde bulundurduklarını ortaya koymaktadır. Ayrıca, öğrencilerin tüm örnekleri düşünmeden kullandıklarını da vurgulamaktadır. Sonuç olarak, bu araştırma, öğrencilerin örneklerle düşünme süreçlerinin desteklenmesinin önemini vurgulayarak, bu tür etkinliklerin sınıf içi öğrenme süreçlerinin ayrılmaz bir parçası olması gerektiğini önermektedir. Bu araştırmaların özeti şu şekildedir: Bazı araştırmacılar örnekleri üretildikleri zaman dilimine göre "anlık ve planlı örnekler" olarak sınıflandırırken, diğerleri ise karışıklığı önlemek için bu sınıflandırmayı kullanır. Öğretmenlerin örnek seçimine ve kullanımına odaklanan çalışmalar yaygındır, ancak öğretmenlerin bu seçimlerinin nedenlerine dair yapılan araştırmalar sınırlıdır. Matematik eğitiminde örneklerin geniş bir yelpazede kullanıldığı ve son zamanlarda ders kitaplarındaki örneklerin de daha fazla dikkat çektiği gözlenmektedir.

2.1.2 Ders Kitaplarında Yer Alan Örnekleri İçeren Çalışmalar

Bilim ve teknolojiadaki hızlı değişim, toplumun ve bireylerin beklentilerini ve ihtiyaçlarını kökten değiştirmiştir. Bu değişim, modern dünyada bireylerden beklenen rolleri yeniden şekillendirmiştir. Artık sadece bilgiyi öğrenmek değil, aynı zamanda bu bilgiyi yaratıcı bir şekilde kullanabilme, karmaşık sorunları çözebilme, eleştirel düşünme yeteneğine sahip olma,

girişimcilik ve kararlılıkla hareket etme, iletişim becerilerini mükemmelleştirme ve başkalarının bakış açılarına empati ile yaklaşabilme gibi çok yönlü nitelikler beklenmektedir. Bu nitelikler, bireylerin toplumlarına ve kltrlarına daha fazla katkıda bulunmalarına yardımcı olur. Dolayısıyla, eēitim ve ērenme yöntemleri de bu yeni beklentilere uygun olarak geliştirilmelidir. Bu niteliklerin bireylerde gelişmesine en fazla katkı saēlayan kurumlar, hiç şüphesiz okullardır. Okullar, ēretmenlerin rehberliēinde, ērencilere belirli hedefleri ve davranışları kazandırmak için belirlenmiş olan ēretim programlarını uygularlar. Bu programların sınıf içindeki yansımaları ise ders kitapları aracılıēıyla gerçekleşir. Ders kitapları, eēitim programının merkezi bir bileşenidir. ēretmenlere, ēretmek istediklerini daha düzenli bir şekilde sunma yetkisi verirken, ērencilere de ēretmenin anlattıklarını istedikleri zaman ve kendi hızlarında tekrar etme fırsatı sunar. Bu nedenle, ders kitapları eēitim sürecindeki temel materyaller arasında yer alır (Artut ve İldır 2013). Ders kitapları, bir eēitim programının taşıyıcısı olarak ērencilere belirli bir dersin hedeflerini ve kazanımlarını sunar. Ayrıca, çeşitli ēretim yöntemlerini içerir ve kavramları anlama sürecini destekler. Özellikle, ērenilen bilgilerin daha iyi anlaşılması ve farklı kavramların nasıl iliřkilendirildiēinin açıklanması noktasında örnekler büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle, ēretim materyalleri olarak ders kitaplarında bulunan örnekler, ērencilerin konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olur ve ēretmenlerin ērenme sürecini daha etkili bir şekilde yönlendirmelerine olanak tanır. Bu konuda yapılan araştırmalar, ders kitaplarındaki örneklerin tasarımı ve kullanımının eēitim sürecinin önemli bir yönünü temsil ettiēini vurgular (Alkan ve Güven 2018, zer ve İncikabı 2019, Karaaslan 2019).

Alkan ve Güven'in (2018) alışmasında, 12. sınıf ders kitaplarının ieriēi zaman içinde nasıl evrildiēine odaklanılmıştır. Bu araştırma, 2000-2001, 2009-2010 ve 2015-2016 yıllarındaki ders kitaplarını incelemiştir. Özellikle, günlük yaşamla baēlantılı olan ve matematikte temel konuları oluşturan "limit" konusuna odaklanılmıştır. Verileri analiz etmek için Alkan tarafından geliştirilen örnek türleri tablosu kullanılarak doküman analizi yapılmıştır. Sonuçlar, ders kitaplarında en fazla "geliştirici" ve "standart" rneklerin bulunduēunu göstermektedir. Ancak dikkat çeken bir nokta, "başlangıç" ve "rnek dışı" rneklerin çok az kullanılması ve "uç" ile "karşıt" rneklerin hiç yer almamasıdır. Ayrıca, zaman içinde "başlangıç" rneklerinin sayısında belirgin bir artış olduēu gözlenmektedir. Bu alışma, matematik ders kitaplarının ieriēinin nasıl deēiřtiēini ve örneklerin ērencilere nasıl sunulduēunu incelemiştir. Bulgular, ders kitaplarında çeşitli örnek türlerinin kullanılmasının önemli olduēunu ve özellikle "başlangıç" rneklerine verilen önemin arttıēını göstermektedir. Ancak,

"uç" ve "karşıt" örneklerin kullanılmaması, öğrencilere konuyu daha geniş bir perspektiften anlatma fırsatının kaçırıldığını işaret etmektedir. Bu nedenle, ders kitaplarının öğrencilere farklı örnek türlerini sunarak daha zengin bir öğrenme deneyimi sağlama potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Öte yandan Usta'nın (2018) çalışmasında, ilkokul matematik ders kitaplarındaki doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili problemler oldukça detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu inceleme, problemlerin işlem sayısı, yanıt türleri, bağlamsal özellikleri ve içerdikleri bilişsel gereksinimler gibi farklı özelliklerini ele almıştır. Usta (2018), matematik problemlerini değerlendirirken ders kitaplarının farklı bölümlerini göz önünde bulundurmuş; bu problemleri ünite başında, konu anlatımı bölümünde ve ünite sonunda yer alan etkinlikler, alıştırmalar ve çözümlü örnekler içinde incelemiştir. Karaaslan'ın (2019) çalışmasında, 2018-2019 eğitim öğretim yılında ortaokullarda kullanılan 8. sınıf ders kitaplarındaki geometri örnekleri derinlemesine incelenmiştir. Örneklerin analizi sırasında Alkan (2016) tarafından geliştirilen örnek türleri sınıflandırması kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bu ders kitaplarında en çok "standart" örneklerin, ardından "geliştirici" örneklerin yer aldığı gözlemlenmiştir. Örnek dışı örneklerin ve uç örneklerin neredeyse hiç kullanılmadığı ve karşıt örneklerin ise hiç yer almadığı belirtilmiştir.

Özer ve İncikabı'nın (2019) çalışması, ilkokul matematik ders kitaplarının kesirlerle ilgili içeriğini incelemeyi amaçlamıştır. Bu araştırma, bu ders kitaplarının farklı sınıf seviyelerindeki yaklaşımlarını, kesirlerle ilgili problemlerin özelliklerini ve bu problemlerin sunum biçimlerini gözlemlemiştir. Bu bağlamda, 1., 2., 3. ve 4. sınıf ders kitapları titizlikle analiz edilmiş ve kesirlerle ilgili bölümler özellikle vurgulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ilkokul ders kitaplarında alıştırmaların örneklerden daha baskın olduğu ve sınıf seviyesi yükseldikçe alıştırmaların sayısının arttığı belirlenmiştir. Diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında, ders kitaplarında örneklerin daha çok matematiksel problemler başlığı altında ele alındığı ve örnek çeşitliliğinin oldukça sınırlı olduğu, bazı örnek türlerinin ise neredeyse hiç kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, ders kitaplarında örneklerin daha çeşitli bir şekilde sunulması ve öğrencilere daha geniş bir bakış açısı sunulması gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bu tür incelemeler, matematik öğretim materyallerinin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

2.1.3 Öğretmenlerin Kullandığı Örnekleri İnceleyen Çalışmalar

Bills vd. (2006) yazdıkları makalede, matematik eğitiminde kullanılan örnekleri geçmişten günümüze inceleyerek, bu örneklerin tarihsel gelişimini ve önemini açıklamışlardır. Çalışmalarında matematik eğitiminde örneklerin tarihsel gelişimini günümüze kadar incelemiş ve aynı zamanda matematik öğretme ve öğrenmede örneklerin rolünü ve öğrencilerin kullandığı örnek türlerini ele almış. Öğretmenlerin örnek seçerken dikkat etmeleri gereken unsurlara odaklandığı gibi, örneklerin nasıl etkili bir şekilde kullanılması gerektiği konusunda da bilgilendirmelerde bulunmuşlardır. Ayrıca öğrencilerin örnek kullanımı üzerine yapılan araştırmaların daha yaygın olduğunu ve bu alandaki çalışmaların sayısının fazla olduğunu vurgulamış bununla birlikte öğretmenlerin örnek kullanımıyla ilgili araştırmaların sınırlı olduğunu belirtmişlerdir (Bills vd. 2006). Bu durum, öğretmenlerin örneklerin etkili bir şekilde nasıl kullanılacağına dair daha fazla araştırma ve rehberlik ihtiyacı olduğunu gösterir. Makalede, öğretmenlerin örnek kullanımıyla ilgili çalışmalara az rastlanıldığını belirtmek, araştırmacıların bu alana ilgisini çekmiştir. Bu bağlamda, öğretmenlerin örnek seçimleri üzerine odaklanan araştırmaları incelenmeye başlamıştır.

Öğretmenlerin öğrenme ortamlarında örnek kullanımı üzerine yapılan çalışmalar arasında, ilk olarak Zaslavsky, Harel ve Manaster (2006) tarafından gerçekleştirilen araştırmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada, öğretmenlerin derslerinde örnekler kullanma eğilimleri ve bu örneklerin matematik derslerindeki yapısı incelenmiştir. Araştırmacılar, matematik öğretimi konusundaki deneyimi en az 10 yıl olan beş öğretmenle işbirliği yapmışlardır. Bu çalışma, gözlem ve gayri resmi mülakat tekniklerini içermiştir. Gözlem sürecinde, 7. sınıftan 3, 8. sınıftan 6 ve 9. sınıftan 6 olmak üzere toplam 15 farklı grupta, toplamda 54 ders saati boyunca çalışılmıştır. Gözlemlerin yanı sıra, dersin başında ve sonunda öğretmenlerle kullanılan örneklerle ilgili gayri resmi mülakatlar da gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma aynı zamanda ilgili dokümanların ve literatürün taranmasıyla desteklenmiştir. Çalışma, öğretmenlerin kullandığı örneklerin, sahip oldukları alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisinin önemli bir etken olduğunu vurgulamıştır. Öğretmenlerin öğrencilerin anlayışını destekleyebileceği gibi, bu örneklerin aynı zamanda sınırlayabileceğine de dikkat çekmiştir. Özetle, kullanılan örnekler, öğretmenlerin bilgi birikimi ve pedagojik yetkinliği tarafından şekillendirilir ve bu, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini etkiler. Benzer şekilde Zazkis ve Leikin (2008) yapmış oldukları çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının matematiksel kavramları açıklarken kullanmış oldukları örnekleri incelemişlerdir. Araştırmacılar, aday öğretmenlerin bu

örneklerin matematiksel kavramları nasıl anladıkları konusunda önemli bilgiler sunduğunu vurgulamışlardır. Bir grup ortaokul öğretmeni adayının, kare kavramını açıklamak için kullandıkları örnekleri inceleyen bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Verilerin analizinde, erişilebilirlik, doğruluk, içerik zenginliği ve genelleme gibi kriterler kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, matematik öğretmeni adaylarının kullandıkları örnekler, matematik bilgi düzeylerini ve matematik kavramlarını anlama yeteneklerini yansıtmıştır. Kare gibi yaygın bir kavramda bile, öğretmen adaylarının çeşitli örnekler üretebildikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca, çalışma öğretmen bilgisinin öğrenci başarısı için temel bir önkoşul olduğunu belirtmektedir. Ek olarak, kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için öğretmenlerin pedagojik ve alan bilgilerinin zengin öğrenme etkinlikleri oluşturmayı gerektirdiğine dikkat çekmektedir.

Zaslavsky ve Peled'in (1996) çalışması, matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının matematik örnekleri oluştururken yaşadıkları güçlükleri araştırarak, matematik eğitimindeki önemli bir konuya ışık tutmayı hedeflemiştir. Bu araştırma, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğrencilere daha etkili ve anlaşılır örnekler sunmalarına yardımcı olmak amacıyla önemlidir. Çalışmada, katılımcılara yanlış ifadeler sunarak matematik öğretimindeki potansiyel zorlukları incelemek, eğitim materyali hazırlarken dikkat edilmesi gereken noktaları daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir.

Rowland, Thwaites ve Huckstep (2003) tarafından yürütülen bir araştırma, ilkökul öğretmeni adaylarının matematik derslerinde kullandıkları örnekleri incelemiştir. Bu çalışma, ilkökul öğretmeni adaylarının öğretim sürecindeki örnek seçimlerini analiz etmek amacıyla video kayıtlar kullanmıştır. Araştırmada, temellendirilmiş teori metodolojisi benimsenmiş ve toplamda 149 yeni başlayan ilkökul öğretmenin 24 matematik dersi gözlenmiştir. Gözlemler sırasında dersler video kaydına alınmış ve ayrıca gözlemciler, dersin içeriği hakkında bilgi sağlayan özetler yazmışlardır. Araştırmada toplam 18 farklı kod tespit edilmiş ve bu çalışmada özellikle bu kodlardan sadece biri üzerine odaklanılmıştır. Bu kod, öğretmenlerin derslerinde kullandıkları örneklerle ilgilidir. Araştırmacılar, öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgisi veya bu alandaki eksikliklerin, kullandıkları örnekler üzerinden yansıtılabileceği sonucuna varmışlardır. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının örnek seçimlerinde bazı risklerin olduğunu ve bu adayların örnek seçimleriyle ilgili eğitim ihtiyacı olduğunu öne çıkarmıştır.

Rowland (2008), ilkokul öğretmeni adaylarının matematik derslerinde kullanılan örneklerin kalitesini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada ders gözlemlerini video kaydı olarak yapmıştır. Araştırmada, temellendirilmiş teori yöntemi kullanılarak derslerin keşfi amaçlanmış ve bu süreçte teoriler geliştirilmiştir. Aday öğretmenlerin bilgisinin, özellikle hazırladıkları ders planları ve gerçekleştirdikleri dersler aracılığıyla gözlemlenebileceği vurgulanmıştır. Öğretmenlerin bilgisinin, özellikle örnek kullanımı ve seçimi boyutunda belirgin olduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, öğretmenlerin farklılıklarına dayalı olarak dört farklı örnek kullanımı tanımlanmış ve açıklanmıştır. Çalışma, aday öğretmenlerin matematik öğretiminde örneklerin çeşitli önemli rolleri olduğunu ve bu nedenle örnek seçiminde belirli bir rehberliğe ihtiyaç duyduklarını açıkça belirtmiştir.

Zaslavsky ve Lavie (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışma, matematik derslerinde öğretmenlerin tercih ettiği örnekleri incelemiştir. Araştırma, öğretmenlerin herhangi bir konuda kullandıkları örnekleri "öğretimsel örnekler" olarak sınıflandırmıştır. Bu çalışmanın temel hedefi, öğretmenlerin derslerinde kullandıkları öğretimsel örnekleri belirlemek ve tanımlamaktır. Aynı zamanda, öğretmenlerin kendi öğrenme deneyimleri ile kullandıkları örnekler arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Araştırma, bu şekilde öğretmenlerin öğretimsel örnek seçimini, uygulamasını ve kendi öğrenmeleriyle ilişkilendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, gözlemlere ek olarak ders öncesi ve sonrası mülakatlar yapılmış ve temellendirilmiş teori yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma, toplamda 12 ortaokul matematik öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma, gözlemler yanı sıra ders öncesi ve sonrası mülakatlara da yer vermiş ve bu süreç, temellendirilmiş teori yöntemlerine uygun olarak yürütülmüştür. Çalışma, toplamda 12 ortaokul matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, matematik veya matematik öğretmenliği alanında en az bir sertifikaya sahip kişilerden oluşmuştur. Araştırma, katılımcıların derslerinde tercih ettikleri örneklerin özelliklerini ve bu örnekleri hangi durumlarda kullandıklarını incelemiştir. Bu çalışma, matematik öğretimindeki öğretimsel örneklerin, öğrencilerin öğrenme sürecinde kritik bir rol oynadığını önemle vurgulamıştır.

Chick ve Harris (2007), öğretmenlerin oran konusunu öğretirken kullandıkları soru tiplerini incelemeyi ve bu konunun öğretimi sırasında sınıfta kullandıkları örnek seçimlerinden pedagojik alan bilgisine dayalı bir sonuç çıkarmayı hedeflemişlerdir. Araştırma, 14 ilköğretim matematik öğretmeniyle gerçekleştirilmiş ve veri toplama araçları olarak görüşmeler, mülakatlar, gözlemler, video ve ses kayıtları kullanılmıştır. Gözlemler sonucunda,

öğretmenlerin konuyu öğrencilere sunma biçimlerinde büyük bir farklılık olmamasına rağmen kullandıkları örneklerin oldukça çeşitlilik gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada, bazı öğretmenler öğrencilerin seviyelerine uygun sorular seçerken, diğer bazı öğretmenler ise bu seviyeye dikkat etmemişlerdir. Ayrıca, oran konusunu matematiğin diğer alanlarıyla ilişkilendiren öğretmenlerin yanı sıra, konuyu doğrudan anlatan öğretmenler de gözlemlenmiştir. Bu durum, öğretmenlerin öğretim yaklaşımlarında ve öğrenciye uygun öğretim materyali seçimindeki farklılıkları ortaya koymaktadır. Bu bulgulara dayanarak, bazı öğretmenlerin soru ve örnek seçimlerinde güçlük yaşadığı, öğrencilerin bilişsel seviyelerini göz önünde bulundurmadığı ve matematik konuları arasındaki ilişkiyi kurmakta eksiklik gösterdikleri sonucuna varılmıştır. Chick ve Harris'ın (2007) çalışmasında dikkat çeken önemli bir nokta, öğretmenlerin konuyu öğrencilere sunma tarzlarının benzer olmasına rağmen, kullandıkları örneklerin farklılıklar göstermesi ve bazı öğretmenlerin örnek seçiminde zorlandığının tespit edilmesidir.

Zodik ve Zaslavsky (2008), Zazkis ve Leikin (2007) ile Zaslavsky vd. (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda öne çıkan bir konu, öğrenme ortamlarında örnek kullanımının önemine dikkat çekilmesi ve öğretmenlerin sınıflarında tercih ettikleri örneklerin genellikle karmaşık bir yapıya sahip olduğunun belirtilmesidir. Bu araştırmaların bir diğer önemli bulgusu, öğretmen eğitimindeki öğretmen adaylarının örnek seçimi konusunda önceden herhangi bir eğitim almamış olmaları ve örnekleri kendi deneyimlerine dayalı olarak şekillendirmeleridir.

Zaslavsky ve Peled (1996), matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının ikili işlemlerde değişme ve birleşme özellikleriyle karşılaştıkları güçlükleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Ayrıca bu çalışmada, bu güçlüklerin muhtemel kaynaklarını ortaya çıkarmayı hedeflemişlerdir. Çalışma sırasında, katılımcılardan karşıt örnekler oluşturmaları istenmiştir. Bu örnekler, doğruluk, verimlilik (doğruluk ve örnek sayısı gözetilmeden oluşturulan örneklerin sayısı), matematiksel içerik ve öne çıkan zorluklar olmak üzere dört ana kategoriye göre analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, her iki grup için de doğru örnek üretme konusundaki başarısızlığı ve sınırlı bir matematiksel içerik kullanımını göstermiş, ayrıca her iki grubun da konuyu zayıf bir şekilde kavradığını göstermiştir. Ayrıca, ikili işlemlerde değişme ve birleşme özelliklerinin bulunmayacağı yanlış inancına sahip olan katılımcıların yüksek bir yüzdesi tespit edilmiştir. Ek olarak, öğretmenlerin, doğruluk ve verimlilik kategorilerinde, aday öğretmenlere göre daha başarılı oldukları bulgusu elde edilmiştir. Zaslavsky ve Peled (1996)

çalışması, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının örnekler oluştururken sorunlar yaşadığını vurgulamıştır. Ayrıca, bu araştırma karşıt örnek kavramı hakkında daha fazla bilgi edinilmesini sağlamıştır.

Zodik ve Zaslavsky (2007) adlı çalışmada, matematik öğretmenlerinin örnek kullanımı ve seçimi hakkında araştırma yürütmüşlerdir. Bu çalışma, defalarca revize edilen ve çok boyutlu bir sınıflandırma şemasının tasarlandığı bir inceleme içermektedir. Araştırmada, iki farklı perspektife odaklanılmıştır. Birincisi, öğretmenlerin sınıf içi çalışmalarını gözlerken, ikincisi ise öğretmenlerin bakış açılarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, en az on yıl mesleki deneyime sahip olan 5 matematik öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin kullandıkları örnekleri tanımlamak için çok boyutlu bir kategorizasyon şeması oluşturulmuş ve bu çerçevede 5 farklı ortaokul öğretmenin 54 dersi gözlenmiştir. Gözlem verileri sınıf içi faaliyetlerin analizi için kullanılmıştır. Derslerin başında ve sonunda öğretmenlerle mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin, ders öncesi hazırladıkları örneklerle ders sırasında aniden gelişen örnekleri incelemişlerdir. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin ders öncesi hazırladıkları örneklerin sınıf içindeki olaylara bağlı olarak yeni örneklere ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Bu tür örnekler, spontane örnekler olarak tanımlanmıştır. Spontane örnekler, öğretmenlerin matematiksel bir kavramı, teoremi veya prosedürü açıklamak amacıyla ihtiyaç duyduklarında kullanmaya başladıkları örneklerdir.

Zodik ve Zaslavsky (2008), öğretmenlerin örnek seçimlerindeki dikkat ettikleri unsurları belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu araştırma, matematik öğretmenlerinin örnek seçimlerinin belirli özelliklerini vurgulamayı hedeflemiştir. Çalışma, daha önceki araştırmaların (Zaslavsky vd. 2006, Zaslavsky ve Lavie 2005, Zodik ve Zaslavsky 2007) matematik öğretmenlerinin sınıflarındaki örnek kullanımlarını değerlendiren bulgularına dayanmaktadır. Gözlem ve gayri resmi mülakat teknikleri, bu araştırmanın yürütülmesinde kullanılmıştır. Gözlemler, 13-15 yaşları arasındaki öğrencileri içeren 7. sınıftan 9. sınıfa kadar farklı sınıf seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Gözlem süreçlerinin çoğunda, ders öncesinde ve ders sonrasında öğretmenlerle yapılan gayri resmi mülakatlara yer verilmiştir. Bu mülakatlar, öğretmenlerin örnek seçimlerini yaparken ne tür düşünceleri ve hedefleri taşıdıklarını anlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, öğretmenlerin örneklerini seçerken benzer ve basit senaryoları ifade etmeye, öğrencilerin olası hatalarını engellemeye, ilgili özelliklere dikkat çekmeye ve genel konuyu açıklamaya çalıştıkları belirtilmiştir. Ayrıca, sınıf içinde örneklerin kullanımının karmaşık bir süreç olduğu üzerinde vurgu yapılmıştır.

Bills ve Bills (2005), öğretmenlerin deneyimli ve aday öğretmenler için seçtikleri örneklerin üzerine odaklanan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma kapsamında, 12 uzman ve 14 aday matematik öğretmeni ile işbirliği yapılmış ve bu katılımcılar beş farklı grupta düzenlenmiştir, her grupta en az iki uzman öğretmen ve en az iki aday öğretmen bulunmuştur. Çalışma sırasında, 34 dersin ses kaydı alınmış ve daha sonra bu ses kayıtları titizlikle analiz edilmiştir. Bulgular, özel örneklerin pedagojik bir rol oynadığını, özellikle genel bir konuyu açıklamak, bir matematik kavramını öğretmek veya bir prosedürü anlatmak için seçildiğini belirtmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin öğretim açıklamalarının temelinde çözümlü örneklerin olduğunu açıkça ortaya koymuştur. Bills ve Bills (2005) bu çalışma ile, örneklerin amaçları hakkında bilgi edinmenin yanı sıra, kullanılan örneklerin pedagojik rolünün ne kadar önemli olduğunu vurgulamıştır.

Gökbulut ve Ubuz (2010), sınıf öğretmeni adaylarının prizma kavramına ilişkin bilgi oluşturma süreçlerini inceleyerek, bu süreçteki eksiklikleri belirlemeyi hedeflemişlerdir. Çalışmaya, aşırı veya aykırı durum örneklemeyle seçilen dört öğretmen adayı katılmıştır, bu öğretmen adayları arasında iki kadın ve iki erkek bulunmaktadır. Veri toplama aracı olarak, prizma kavramıyla ilgili beş açık uçlu soru kullanılmıştır. Bu sorular, prizma konseptini çizme, özelliklerini açıklama, farklı örnekler oluşturma, çeşitli tanımlamalar yapma ve günlük hayattan örnekler verme görevlerini içermektedir. Elde edilen veriler, Zazkis ve Leikin (2008) tarafından önerilen erişilebilirlik, doğruluk, zenginlik ve genelleştirilebilirlik kriterlerine göre betimleyici bir analizle incelenmiştir. Analizler sonucunda, katılımcıların prizma konsepti hakkındaki bilgi eksikliği belirlenmiştir. Bu bulgular, sınıf öğretmenliği programlarında matematik konu alan bilgisini içeren ders içeriklerinin, kavramların tanımlanması ve örneklendirilmesi açısından gözden geçirilmesi gerekliliğini vurgulamıştır.

Araştırmalar, öğretmenlerin sınıf içinde örnekleri başlangıç, geliştirici ve standart örnek türleri olarak sıkça kullandığını, ancak karşıt örnek türlerine daha az yer verdiklerini göstermektedir (Avcu 2014, Goldenberg ve Mason 2008, Alkan, Güven ve Yılmaz 2017). Ancak, ilgili literatüre baktığımızda, öğretmenlerin örnek seçimlerinin nedenlerini anlama konusunda eksiklikler olduğunu görüyoruz, bu yüzden bu tercihlerin altında yatan nedenleri açıklayan çalışmalar sınırlıdır (Zodik ve Zaslavsky 2008). Ayrıca, öğrencilerin seçtikleri ve kullandıkları örneklerin nedenlerini anlamak için de benzer bir durum geçerlidir (Ellis vd. 2019). Bu bağlamda, öğrencilerin örnek seçimlerini neye dayandırdıklarını ve hangi düşünsel süreçleri takip ettiklerini anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bu eksiklikler,

matematik eğitimi açısından kritik öneme sahip olan örneklerin etkili bir şekilde seçilmesi ve kullanılmasını anlamamızı zorlaştırabilir. Bu nedenle, öğretmenlerin ve öğrencilerin örnek seçimlerinin altında yatan nedenleri ve bu sürecin nasıl iyileştirilebileceğini inceleyen araştırmalara daha fazla odaklanmamız gerekmektedir.

Öğretmenlerin örneklerin seçimi ve kullanımı konusunda dikkat ettikleri kriterlerin ve örnekleri hangi amaçlarla seçtikleri veya oluşturdıklarının anlaşılması, matematik eğitiminde örneklerin rolünü daha iyi kavramamız için son derece önemlidir. Bu konuda hem ulusal hem uluslararası alan yazında yapılan araştırmaların sayısının arttığını gözlemlemekteyiz. Öğretmenlerin örnek seçimini ve kullanımını inceleyen bu tür çalışmalar, matematik eğitimi açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Özellikle son yıllarda öğretmenlerin örnek seçme ve oluşturma süreçlerinde dikkat ettikleri kriterlerin neler olduğu konusunda araştırmalar artmıştır. Bu kriterler, öğretmenlerin matematiksel içerik bilgileri, öğrenci gereksinimleri, öğrenme hedefleri ve öğretim stratejileri gibi faktörlere dayanmaktadır. Öğretmenlerin örnek seçimlerini bu kriterlere göre yapmaları, öğrencilerin daha iyi anlamalarına ve matematik konularını derinlemesine öğrenmelerine yardımcı olabilir.

2.2 ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

Alkan'ın (2016) yaptığı çalışmada, lise matematik öğretmenlerinin sınıf içinde kullandıkları örnekleri altı farklı şekilde sınıflandırılabilir bulmuştur. Bu sınıflandırma şu altı kategoriye dayanmaktadır: başlangıç örnekleri, standart örnekler, geliştirici örnekler, uç örnekler, örnek dışı örnekler ve karşıt örnekler. Bu sınıflandırma, matematik öğretmenlerinin öğrencilere çeşitli öğrenme deneyimleri sunmak için bu örnek türlerini nasıl kullandığını daha iyi anlamamıza yardımcı olur.

Çizelge 2.2 Alkan'ın (2006) çalışmasında yer alan örnek türleri ve özellikleri.

Başlangıç Örnekleri	• Konuyu öğrencilere hatırlatma ve dikkat çekme, • Tanım için alt yapı oluşturma, • Konular arası ilişkiyi sağlayarak konuya giriş yapma
Standart Örnekler	• Tanımı yansıtma, • Kuralı yansıtma, • Bir prosedürün nasıl uygulandığını gösteren örnekler
Geliştirici Örnekler	• Tanımın standart örneklerinin öğrencilerde oluşan muhtemel algıyı genişletmeye çalışma • Bir prosedür aracılığıyla öğrencilerin kurala ilişkin anlayışlarını genişletme • Konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme
Uç Örnekler	• Kavramlara ait istisnai durumları gösterme
Örnek Dışı Örnekler	• Tanıma ait olmayan durumu gösterme • Kural ve ilişkilere ait olmayan durumu gösterme
Karşıt Örnekler	• Öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmasını engelleme

Öğretmenler, matematik derslerinde öğrencilerin önceden sahip olduğu bilgileri düzenlemek ve yeni bir konuya veya kavrama hazırlamak amacıyla "başlangıç örnekleri" kullanmaktadır. Başlangıç örnekleri, öğrencilere yeni bir konuyla ilgili temel bir anlayış kazandırmak ve bu konunun tanımını, kurallarını ve nasıl kullanılacağını göstermek için kullanılır. Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin bu temel bilgileri derinleştirmesini ve genişletmesini hedeflemek için "standart örnekler"i kullanmaktadır. Standart örnekler, konuyla ilgili daha fazla bilgi sağlamak ve öğrencilere kavramları daha ayrıntılı bir şekilde anlatmak için önemlidir. Geliştirici örnekler ise öğrencilerin konuyla ilgili düşünme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlar. Bu tür örnekler, öğrencilerin kavramları daha karmaşık bağlamlarda ele almalarına ve kavramların değişken yönlerine dikkat etmelerine yardımcı olur. Öğretmenler, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarına ve yanlış genellemeler yapmamalarına yardımcı olmak için "uç örnekler" ve "karşıt örnekler"i kullanır. Karşıt örnekler, öğrencilerin sınırları netleştirmelerine yardımcı olur ve kavramların istisna durumlarını anlamalarına katkı sağlar. Son olarak, "örnek dışı örnekler" kullanılarak tanım ve kuralların özelliklerine dikkat çekilir. Bu örnekler, öğrencilere kavramların sınırlarını ve istisna durumlarını daha iyi anlamalarına

yardımcı olur. Özetle, öğretmenler farklı örnek türlerini kullanarak öğrencilerin matematik kavramlarını anlamalarını, genişletmelerini ve netleştirmelerini amaçlar. Her bir örnek türü, belirli öğrenme hedeflerine hizmet eder ve öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.

Araştırma da Alkan (2016) yılında yapmış olduğu örnek türleri sınıflandırması kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından her örnek türüne hizmet edecek şekilde sorular oluşturulmuş ve bu örneklerle derslerinde yer verip vermeyeceği öğretmenlere sorulmuştur. Alkanın yaptığı sınıflandırma diğer araştırmacılara göre (Polya 1973, Michener 1978, Bills vd. 2006) daha detaylı olduğundan bu sınıflandırmanın araştırma da kullanılması tercih edilmiştir.



BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu kısımda; araştırmada kullanılan yönteme, araştırmanın çalışma grubuna, araştırmanın tasarlanmasına, verilerin toplanmasına, veri toplama aracına ve veri analizine yer verilmiştir.

3.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmada matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemlerin öğretiminde seçtikleri örnek türlerini belirlemek ve öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı ile ilgili görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın amacı göz önüne alındığında, problem cümlesine en iyi yanıt verebilecek araştırma yöntemi olarak nitel araştırma yöntemi olduğuna karar verilmiştir. Nitel araştırma, olayları kapsamlı bir şekilde inceleyen, öznel bakış açısıyla yaklaşan ve yorumlayan, ayrıntılara odaklanan ve doğal bir araştırma yöntemi olarak nitelendirilebilir (Yıldırım ve Şimşek 2013). Bu bağlamda, araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olarak durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmasında, bir veya daha fazla duruma bağlı olarak ortam, bireyler, olaylar, süreçler gibi bileşenler, kapsamlı bir yaklaşımla incelenir ve araştırılır (Yıldırım ve Şimşek 2013).

3.2 ÇALIŞMA GRUBU

Çalışma grubu belirlenirken maliyet, zaman, ulaşım ve ekonomik olması bakımından uygun örnekleme yöntemi seçilmiştir. Hazırlanan veri toplama aracı, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Türkiye’de devlet okullarında görev yapan ortaokul matematik öğretmenlerine gönderilmiş olup geri dönüş yapılanların içerisinde en az 5 (beş) yıllık mesleki tecrübesi olan ve mevcut dönemde ya da önceki dönemlerde 8. sınıf matematik derslerine girmiş, doğrusal denklemler konusunu daha önce anlatmış matematik öğretmenleri seçilmiştir. Bunun sebebi, öğretmen adaylarının ve göreve yeni başlayan öğretmenlerin örnek seçiminde zorlandıkları, öğretmenlerin meslekte ilerleyişi yani deneyim kazanmasına bağlı olarak daha

fazla çeşitli örnekleri kullanmalarıdır (Zaslavsky ve Peled 1996, Kaya 2019). Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Türkiye’de devlet okullarında görev yapan ve en az 5 (beş) yıllık mesleki tecrübesi olan 28 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerden yirmi dördü kadın, dördü erkektir. Öğretmenler gönüllülük esası ile çalışmaya katılmış olup araştırma için hazırlanan anketi doldurmaya başlamadan önce öğretmenlere, çalışma hakkında kısa bilgiler verilmiştir. Araştırmada katılımcıların kendi isimleri yerine araştırmacı tarafından T1,T2.. gibi kodlar oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin demografik yapıları çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin demografik yapıları

Katılımcı	Eğitim durumu	Cinsiyet	Hizmet yılı
T1	Lisans	Kadın	6
T2	Lisans	Kadın	7
T3	Lisans	Kadın	11
T4	Lisans	Kadın	8
T5	Lisans	Kadın	12
T6	Lisans	Kadın	6
T7	Yüksek Lisans	Kadın	9
T8	Lisans	Kadın	13
T9	Lisans	Kadın	15
T10	Lisans	Kadın	11
T11	Lisans	Kadın	7
T12	Lisans	Kadın	8
T13	Yüksek Lisans	Erkek	12
T14	Lisans	Kadın	15
T15	Lisans	Kadın	7
T16	Lisans	Kadın	10
T17	Lisans	Kadın	13
T18	Lisans	Kadın	6
T19	Yüksek Lisans	Erkek	9
T20	Lisans	Kadın	8
T21	Lisans	Erkek	15
T22	Lisans	Kadın	11
T23	Lisans	Kadın	6
T24	Lisans	Kadın	14
T25	Yüksek Lisans	Kadın	13
T26	Lisans	Kadın	8
T27	Lisans	Erkek	9
T28	Lisans	Kadın	13

3.3 VERİ TOPLAMA ARACI

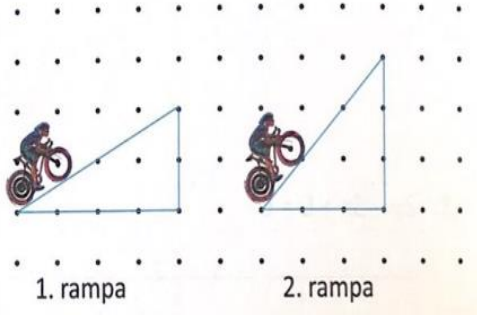
Bu araştırmada, öğretmenlerin doğrusal denklemler konusunda kullandığı örnek türlerini belirlemek amaçlanmıştır. Belirlenen amaç doğrultusunda araştırmacılar tarafından araştırma problemlerine yönelik sorular yazılmıştır. Ortaokul Matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini belirlemek için örneklerin matematik öğretimindeki önemi, sınıf içerisindeki örnek kullanımlarının sıklığı, örneklerin ders esnasında kullanım aşamaları, matematikte örneklerin önemi, örnekleri seçerken neleri göz önünde bulundurdıklarını içeren 6 adet soru yazılmıştır. Öğretmenlerin demografik özelliklerini belirlemek için 2 adet soru yazılmıştır. Sorular öğretmenlerin meslekte kaçınıcı yılı olduğu ve 8.sınıflarla ile matematik dersleri yürütüp yürütmediği ile ilgilidir. Matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri, matematik konularını öğretme sürecinde ne zaman ve nasıl ilerlemeleri gerektiği konusunda değerli bir kılavuz sunar. Bu bilgi, öğrencilerin matematiksel yeteneklerini en iyi şekilde geliştirmeye yardımcı olur. Deneyimli öğretmenler öğrencilerine etkili bir şekilde ders vermeye yönelik öğretim stratejileri geliştirdikleri ve bu durumda örneklerin nasıl sunulacağına dair daha fazla bilgi birikimine sahip olduğu ancak görevine yeni başlayan öğretmenlerin ise, öğrencilere kavramsal öğrenmeyi teşvik edecek doğru örnekleri seçmekte zorlandıklarını ifade etmiştir (Kaya 2019).

Araştırma da öğretmenlerin kullanmış oldukları örnek türlerini doğrusal denklemler konusu üzerinden araştırılacağından araştırma problemine hizmet eden sorular arasında geçiş sağlamak adına doğrusal denklemler ve eğimi tanımlamaya yönelik ikişer adet soru eklenmiştir. İkinci alt problem olan ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemler konusunda sunulan örnek türlerinin algılayış biçimlerini incelemek için Alkan'ın (2016) yapmış olduğu örnek türleri sınıflandırması (Başlangıç örneği, Standart örnek, Geliştirici örnek, Uç örnek, Örnek olmayan örnek, Karşıt Örnek) esas alınarak her örnek türüne hizmet eden örnekler oluşturulup öğretmenlere bu örneklerle derslerinde yer verip vermemesi ile ilgili 10 adet soru sorulmuştur. Öğretmenlere direkt olarak hangi örnek türlerini kullandıklarına dair sorular sormak yerine örnek türlerine hizmet eden örnekler verilip öğretmenlerinin bu örnekleri dersinde yer verip vermemesi, dersin hangi aşamasında ve hangi amaç doğrultusunda yer verdiği gibi alt başlıklar incelenerek öğretmenlerin doğrusal denklemler konusunda hangi örnek türlerine yer verdiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan sorular, İki akademisyen ve bir ortaokul matematik öğretmenine gönderilip uzman görüşü alınmıştır. Verilen cevaplar neticesinde ; “Sizden matematikte örnek

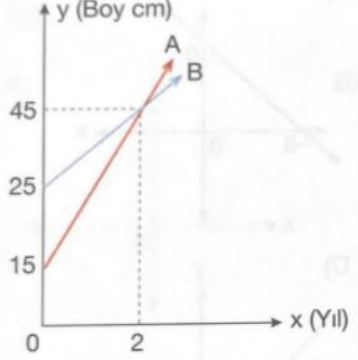
kavramını tanımlamanızı istersek nasıl tanımlarsınız? Tanımınıza uygun bir örnek verir misiniz?” sorusu “Matematik dersinde kullandığımız “örnek” ifadesini nasıl tanımlarsınız? Tanımınıza uygun bir örnek verir misiniz?” şeklinde “Matematik eğitiminde örneklerin rolü nedir?” sorusu “Matematik öğretiminde kullanılan örnekler neden önemlidir?” şeklinde değiştirilmiştir. Ayrıca “Örnekleri dersin hangi aşamasında kullanıyorsunuz?” ve “Derste kullandığınız örnekler hangi amaca hizmet ediyor?” soruları birleştirilip “Matematik öğretiminde kullandığınız örnekleri dersin hangi aşamasında ve ne amaçla kullanırsınız?” olarak tek bir soru altında toplanmıştır. Aynı şekilde “Örnek seçiminde kullandığınız kaynaklar nelerdir?” ve “Derslerinizde kullandığınız örnekleri seçerken hangi kriterleri göz önünde bulunduruyorsunuz?” soruları “Derslerde kullandığınız örnekleri hangi kaynaklardan ve hangi kritere göre seçersiniz?” olarak tek bir soruda sorulacak şekilde değiştirilmiştir.

Öğretmenlere standart örnek olarak hazırlamış olduğumuz soru olan “**Analitik düzlemde orijinden geçen doğruların denklemini yazmak için eğimini bilmek yeterlidir.**” ifadesini sınıfta tartışmaya açar mısınız? Bu ifadeyi sınıfta kullanmanızdaki amacınız nedir? Yer vermemenizde ki sebep nedir?” sorusu uzmanlar tarafından uygun bulunmayıp veri toplama aracından çıkarılmıştır. Uzman görüşlerinin değerlendirilmesinin ardından veri toplama aracına son şekli verilmiştir. Araştırmanın verileri de bu soruların öğretmenlere sunulması ile yazılı olarak toplanmıştır. Veri toplama aracında yer verilen sorular ve bu soruların sorulma amaçları Çizelge 3.2’de verilmiştir. Toplamda 16 adet soru olup sorular EK1’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Veri toplama aracında yer verilen sorular ve bu soruların sorulma amaçları.

SORULAR	SORULARIN AMACI
1. Matematik dersinde kullandığımız “örnek” ifadesini nasıl tanımlarsınız? Tanımınıza uygun bir örnek verir misiniz?	Örnek Kavramını Tanımlamaya ve Tanıma Uygun Örnek Vermeye Yönelik Soru
2. Matematik öğretiminde kullandığınız örnekleri dersin hangi aşamasında ve ne amaçla kullanırsınız?	Örneklerin Önemini ve Amacını Belirlemeye Yönelik Soru
3. Matematik öğretiminde kullanılan örnekler neden önemlidir?	Örneklerin Önemini ve Amacını Belirlemeye Yönelik Soru
4. Derste kullandığınız örnekler hangi amaca hizmet ediyor?	Örneklerin Önemini ve Amacını Belirlemeye Yönelik Soru
5. Doğrusal denklemi nasıl tanımlarsınız? Yaptığınız bu tanıma uygun bir örnek verebilir misiniz?	Doğrusal Denklemi Tanımlamaya Yönelik Soru
6. 8. sınıf ders kitabında doğrusal denklemin tanımı şu şekilde yapılmıştır. a, b ve c gerçekte sayı, $a \neq 0$ veya $b \neq 0$ olmak üzere $ax + by + c = 0$ şeklinde yazılabilen denklemlere doğrusal denklem denir. x değişkenine verilen değerlere bağlı olarak y değişkeni farklı değerler alır. Bu tanıma uygun bir örnek verebilir misiniz? Bu örneği belirleme nedeninizi açıklayınız?	Doğrusal Denklemi Tanımlamaya Yönelik Soru
7. Eğim kavramını nasıl tanımlarsınız? Bu tanıma uygun bir örnek verebilir misiniz?	Eğim Kavramını Tanımlamaya Yönelik Soru
8. 8. sınıf ders kitabında eğimin tanımı şu şekilde yapılmıştır. Eğim, dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranıdır. Eğim, "m" harfi ile gösterilir. $m = \frac{\text{Dikey uzunluk}}{\text{Yatay uzunluk}}$ Bu tanıma uygun bir örnek verebilir misiniz? Bu örneği belirleme nedeninizi açıklayınız?	Eğim Kavramını Tanımlamaya Yönelik Soru
9. Şekildeki bisiklet 1. ve 2. rampaya çıkacaktır. Sizce hangi rampayı çıkması daha zordur?  1. rampa 2. rampa Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?	Başlangıç Örneği

Çizelge 3.2 (devam ediyor).

10. Koordinat sisteminde $3y=2x-12$ doğrusu ile eksenler arasında kalan bölgenin alanı kaç birimkaredir? Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?	Standart Örnek
11. Aşağıdaki grafikte iki bitkinin santimetre cinsinden zamana göre boy değişimi gösterilmektedir.  Grafığe göre bu iki bitki dikildikten kaç yıl sonra boyları arasındaki fark 65 santimetre olur? Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?	Geliştirici Örnek
12. “Analitik düzlemde orijinden geçen doğruların denklemini yazmak için eğimini bilmek yeterlidir.”ifadesini sınıfta tartışmaya açar mısınız? Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?	Örnek Olmayan Örnek
13. “Analitik düzlemde y eksenine paralel bir doğrunun eğimi tanımsızdır.”ifadesini sınıfta tartışmaya açar mısınız? Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?	Uç Örnek
14. Doğrusal denklemler konusunda, öğrencilerin kavram yanılgıları oluşturmalarının önüne geçmek için hangi örnekleri kullanmayı tercih edersiniz? Örnek verebilir misiniz?	Oluşan Kavram Yanılgılarını Önlemek için Kullandığı Örnek Tiplerini Belirlemeye Yönelik Soru (Karşıt Örnek)
15. Öğretmenlik mesleğinde kaçınıcı yılınız?	Öğretmenlerin Meslekteki Deneyimini Belirlemeye Yönelik Soru
16. Sekizinci sınıf matematik dersi yürüttünüz mü?	Öğretmenlerin Doğrusal Denklemler Konusunu Anlatma Durumunu Belirlemeye Yönelik Soru

3.4 VERİLERİN TOPLANMASI

Verilerin toplanma sürecinde ise 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar dönemi Milli eğitim Bakanlığı bünyesinde çalışmakta olan 28 ortaokul matematik öğretmeni hazırlanan veri toplama aracı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan matematik öğretmenlerine veri

toplama aracı mail üzerinden gönderilmiş olup yazılı bir şekilde dönüş yapmaları istenmiştir. Öğretmenlerden elde edilen veriler toplanmaya ve analiz edilmeye başlanmıştır.

3.5 ARAŞTIRMACININ ROLÜ

Çalışma 28 ortaokul matematik öğretmeni ile mail üzerinden gönderilen ankete dayanmaktadır. Araştırmacı araştırma sorularını göndermeden öğretmenlere verdikleri cevapların gizli kalacağını üçüncü kişiler ile paylaşılmayacağını ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirileceğini belirtmiş ve böylelikle çalışmaya ve araştırmacıya olan güveni sağlamaya çalışmıştır. Veri toplama sürecinde araştırmacı hiçbir müdahalede bulunmamış sadece öğretmenlerin yazılı olarak verdiği cevaplar dikkate alınmıştır.

3.6 VERİLERİN ANALİZİ

Bu bölümde, araştırma sürecinde elde edilen verilerin analizinin nasıl gerçekleştiğine yer verilmiştir. Ortaokul Matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini ve doğrusal denklemler konusunda kullandıkları örnek türlerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiş olan çalışmada toplanan veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek, (2013)'e göre bu analiz yönteminde asıl amaçlanan, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır, birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar altında bir araya getirilip yorumlanarak okuyucuya sunulur. İçerik analizinde veriler dört aşamada analiz edilir; (i) verilerin kodlanması, (ii) temalar bulunması, (iii) kodların ve temaların düzenlenmesi ve (iv) bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek 2013). İlk olarak, öğretmenlerden elde edilen veriler taranarak bilgisayar ortamına aktarıldı. Aktarılan veriler bilgisayar ortamına kaydedildikten sonra analiz edilmeye başlanmıştır. Analiz üç farklı araştırmacı tarafından Nvivo 11 programından yararlanılarak yapılmıştır. Üç araştırmacının kodlamaları tamamlaması üzerine araştırmacıların kodlamaları kıyaslanmıştır.

Ortak olmayan kodlamalar karşılaştırılmış ve fikir birliği sağlanmıştır. Kodlama güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü ($\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})}$) kullanılmıştır. Buna göre araştırmanın güvenilirlik yüzdesi %88,4 bulunmuştur. Güvenirlik hesaplarının %70'in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman 1994).

Kod ve kategorilerin nasıl oluştuğuna dair birkaç rneği paylaşıyorum. Örneğin; T18 ğretmeninin rnek Kavramını Tanımlamaya ve Tanıma Uygun rnek Vermeye Yönelik Soruya vermiş olduğu cevabın kodlaması şu şekilde yapılmıştır:

“Bir tekniğin yöntemin nasıl uygulandığını gösterme yöntemidir.

Mesela işlem önceliği konusunda parantezli işlemin öncelikli olduğunu söyledikten sonra 2.(3+6) işlemini yaparak göstermek.”

T18 ğretmeni örnek kavramını bir tekniğin yada yöntemin nasıl olduğunu gösterme olarak ifade ederek rneği bir prosedürün nasıl uygulandığının aşamaları olarak tanımlamış . Bu cevap “Yöntemin uygulanmasına yönelik olarak” kodlanmıştır. Aynı şekilde Başlangıç rneği olarak verilen soruya T21 ğretmeninin cevabının kodlaması şu şekilde yapılmıştır:

“Dikkat ekme ve Keşfetme aşamasında bu rneği kullanabilirim. Öğrencilerin eğimin ne olduğunu belirlemede günlük hayatla ilgili somut bir örnek oluşturacaktır.”

T18 ğretmeni verilen başlangıç örneğini günlük hayatta ilişkili olduğunu ve kavramı tanımlamak için kullanacağını belirtmiştir. Bu cevap keşfetme, dikkat çekme, kavramın anlaşılması olarak kodlanmış ve bu kodlar “Kavramsal ğrenme” Teması altında toplanmıştır. Aynı zamanda öğretmenin vermiş olduğu cevap günlük yaşam koduna “İlişkilendirme” teması altında yer verilmiştir.

Elde edilen veriler sonucunda birbiriyle ilişkili kodlar temsil edilecekleri bir kategori altında birleştirilmiştir. Katılımcıların vermiş olduğu cevapların analizi sonucunda elde edilen kategoriler, kategorilere ait kodlar ve ğretmen görüşlerine bulgular kısmında yer verilmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın temel soruları olan "Ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemler konusunda kullandıkları örnek türleri nelerdir?" ve "Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımları hakkındaki görüşleri nelerdir?" sorularına yönelik veri toplama aracından elde edilen veriler incelenmiş ve bulgulara yer verilmiştir. Ayrıca, bu bulgulara ilişkin açıklamalar ve yorumlar da sunulmuştur.

4.1 BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR

4.1.1 Örnek Kavramını Tanımlamaya Ait Bulgular

Örneğin tanımlanmasında kullanılan bileşenler sorusunda öğretmenlerin görüşleri analiz edildiğinde *konuyu ya da kavramı ya da tanımlı oluşturma, konu ya da kavramı ifade etme, yöntemin uygulanmasına yönelik, konu ya da kavramı sağlamlaştırma, somutlaştırma, eksikliklerin belirlenmesi, karşıt (aksi örnek), kavrama ait önemli noktalar, temsil ve matematiksel beceriler* şeklinde on bir tema tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1 Örneğin tanımlanmasında oluşan tema ve alt temalar.

Temalar	Alt temalar	Öğretmenler
Konuyu ya da kavramı ya da tanımlama	Kavramın anlaşılmasını sağlama	T2, T5, T7, T9, T21, T23, T26, T27
	Kazanımın aktarılmasını sağlama	T28
	Kavram oluşturma	T15
	Konuyu destekleme	T9
Konu ya da kavramı ifade etme	Konuyu aydınlatma- açıklama	T9,T14
	Kavramı ifade etme	T3, T22
	Tanımları açıklama	T3, T16, T24, T28
Yöntemin uygulanmasına yönelik	Günlük yaşamda ilgili konuyu kullanma	T17, T27
	Uygulama boyutu	T11, T12, T14, T18, T19
	Kural, teknik	T12, T28
	Problem Çözme	T17
	Kavrama ait soru tarzı	T1
Konu ya da kavramı sağlamlaştırma	Pekiştirme	T4,T6, T8, T21,T28
	İçselleştirme	T10
	Öğrenme boyutu	T19
Somutlaştırma		T9, T12,T1
Eksikliklerin belirlenmesi		T6
Karşıt (Aksi örnek)		T16
Kavrama ait önemli noktalar		T1
Temsil		T20
Matematiksel düşünme becerisi geliştirme	Yorumlama	T21

Konuyu ya da kavramı ya da tanımlama teması kapsamında yer alan alt temalardan kavramın anlaşılmasını sağlama temasını 8 öğretmen dile getirirken; kazanımın aktarılmasını sağlama, kavram oluşturma ve konuyu destekleme alt temalarının her birini de 1 öğretmen dile getirmiştir. Bir matematik öğretmeni (T15), “Örnek çocuğun zihninde soyut bir kavramın oluşması için ya da olayı fark etmesi için verdiğimiz bir işlem ya da olaydır” ifadesiyle kavram oluşturma alt temasından bahsetmektedir. Bir diğer katılımcı öğretmen (T28) ise “Matematikte örnek, konuyu pekiştiren, tanımları anlamlandıran, kazanımın daha iyi aktarılmasını sağlayan ifadeler, alıştırmalar veya sorulardır” şeklindeki ifadesiyle, kazanımın aktarılması alt temasını dile getirmektedir. Başka bir katılımcı (T9) örneklerin, ilgili konuyu destekleyici olmasından “Matematik dersinde örnek kavramı, kazandırılmak istenen bir terimi

veya konuyu destekler nitelikte aydınlatıcı ifadelerdir diye düşünüyorum” şeklinde dile getirmiştir.

Konu ya da kavramı ifade etme teması; konuyu aydınlatma-açıklama, kavramı ifade etme, tanımları açıklama alt temalarıyla ifade edilmiştir. Konu ya da kavramın ifade edilmesi kapsamında özellikle tanımların açıklanması üzerinde durulmuştur. Öğretmenlerden T14, “Örnek kavramları daha detaylı açıklayabilmek için” şeklindeki ifadesiyle örnek kullanımının konuyu açıklamadaki önemine vurgu getirmiştir. T22 ise “Konuyu ifade etme” ifadesiyle örneklerin kavramı ifade etmedeki yerini dile getirmiştir.

Yöntemin uygulanmasına yönelik temasında, günlük yaşamda ilgili konuyu kullanma, uygulama boyutu, problem çözme, kavrama ait soru tarzı ve örnek kullanımının kural, teknik ve algoritmanın öğrenilmesine katkı sağladığından bahsedilmiştir. Öğretmenlerden biri (T17), örneklerin, ilgili konuyu günlük hayatla ilişkilendirmemizi sağladığını “İki tür örnek tanımlanır birincisi problem çözme durumudur bir diğeri ise günlük yaşamda o konuyu kullandığımız durumlardır” ifadesiyle dile getirmiştir. T12, “Bir konu hakkında gerekli açıklama ve tanım bilgisi verildikten sonra tanımın uygulamalı gösterilmesi örnektir” şeklindeki ifadesiyle örneklerin konunun uygulama boyutundan bahsetmiştir. T19 ise “Örnek ifadesi, öğrencinin bilgi ve kavrama düzeyindeki öğrenmesini uygulama düzeyine çıkarmayı hedefleyen, bilişsel bilginin öğrenilmesini güçlendiren ve bilginin uygulama aşamasına geçilmesini sağlayan aşamadır” ifadesiyle, örneklerin bir kural ya da tekniğin öğrenilmesine katkısından söz etmiştir.

Konu ya da kavramı sağlamlaştırma teması kapsamında pekiştirme, içselleştirme ve öğrenme boyutundan söz edilmiştir. Katılımcılar örnek kullanımının özellikle konunun pekiştirilmesine katkısından söz etmişlerdir. T8, “Dersin kazanımına ait pekiştirmeyi sağlayan araçtır” şeklindeki ifadesiyle, T28 ise “Matematikte örnek, konuyu pekiştiren, tanımı anlaştıran, kazanımın daha iyi aktarılmasını sağlayan ifadeler, alıştırmalar veya sorulardır. Matematik bazen formüllerden ve kurallardan ibaret olduğunda, kuralın nasıl kullanıldığını soru örnekleriyle pekiştiririm” şeklindeki ifadesiyle örneklerin, konuyu pekiştirmesine katkısını dile getirmişlerdir. Öğretmenlerden T19 ise “Örnek ifadesi, öğrencinin bilgi ve kavrama düzeyindeki öğrenmesini uygulama düzeyine çıkarmayı hedefleyen, bilişsel bilginin öğrenilmesini güçlendiren ve bilginin uygulama aşamasına geçilmesini sağlayan aşamadır” ifadesiyle örneklerin öğrenmeye katkısından söz etmiştir. T10 da, örneklerin konunun

içselleştirmeyi sağlamasından, “Öğrenme alanına yönelik belirlenen kazanımın öğrenci tarafından içselleştirilmesini sağlayacak bilgilerin kullanılmasına yönelik durumlar” ifadesiyle bahsetmiştir.

Somutlaştırma teması kapsamında, öğretmenlerden T1, “Genelde matematik dersimde verilen soyut bir ifadeyi somutlaştırmaya çalışmak ve anlaşılır kılmak için kullandığım yardımcılarım diye de tanımlayabilirim” ifadesiyle, örneklerin somutlaştırmayı sağlamasından söz etmiştir.

Eksikliklerin belirlenmesi teması kapsamında T6, “Konunun pekişmesi ya da eksiklerin belirlenmesi için hazırlanan sorular” ifadesiyle, örneklerin bir konunun anlaşılıp anlaşılmadığı noktasında fikir verici olduğundan bahsetmektedir.

Karşıt (Aksi) örnek temasında ise T16, “Örnek; tanıma uygun olan ve olmayan ifadelerin verilmesidir. Mesela bağımlı ve bağımsız değişken tanımları yapıldıktan sonra örnek olarak taksimetre ve yol ilişkisi söylenebilir. Ücret değişkeni gidilen yola bağlı olduğu için taksimetre bağımlı, yol bağımsız değişkendir ifadeleri birer örnektir.

Kavrama ait önemli noktalar temasında T1, “Bir kavram açıklandıktan sonra o kavrama ilişkin soru tarzlarının veya önemli noktaların olduğu vurgulanır. Bunu da bazen sorular yardımıyla yapabiliriz. Bu sorular örnekleri meydana getirir. Pisagor Bağlantısının dik karelerin toplamının hipotenüsün karesini vermesi ifade edildikten sonra, örneği verilerek öğrencinin kavramı pekiştirmesi sağlanır” ifadesiyle örneklerin konunun önemli noktalarını göstermesinden söz etmektedir.

Temsil teması kapsamında T20, “Matematiksel kavramlara uygun olan temsillerdir. Çember konusunu anlatırken bisiklet tekerleğinden bahsedilmesi” ifadesiyle örneklerin konuyu temsil ederek açıklayıcı olmasından söz etmektedirler.

Matematiksel düşünme becerisi geliştirme temasında T21, “Örnek; Matematikte bir konu ile ilgili öğrenciye verilen bilginin anlaşılmasının kolaylaştırılması, pekiştirilmesi ve yorumlanmasına olanak sağlayan somut veya soyut durumlardır” ifadesiyle örneklerin konuyu öğrenmeye katkısını dile getirmiştir.

4.1.2 Örneklerin Derste Kullanım Zamanı ve Amaçlarını Belirlemeye Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin örneklerin derste kullanım zamanları ve örneklerin kullanım amaçlarına yönelik olarak paylaşılan görüşlerinin *giriş aşamasında, ders, konu veya kazanım sonunda, dersin işleniş aşamasında, tanımlardan sonra ve dersin her aşamasında* şeklinde beş tema altında toplandığı görülmektedir.

Çizelge 4.2 Örneklerin derste kullanım zamanları ve örneklerin kullanım amaçları

Ders Süreci	Örneği kullanma amacı	Öğretmenler
Giriş Aşamasında	Dikkat çekme	T2, T8, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T22, T25, T28
	Anlamlandırma	T5, T15, T28
	Keşfetme	T15, T21
	Ön Bilgi	T6, T27
	Somutlaştırma	T20
Ders, konu veya kazanım sonunda	Anlamlandırma	T23
	Yorumlama	T21
	Diğer konularla ilişki kurma	T16
	Dönüt	T6
	Karşıt örnek	T14
	Kavramın uygulamasına yönelik	T19, T26
	Somutlaştırma	T4, T23
	Pekiştirme	T2, T14, T22, T23
	Soru tiplerine hazırlık	T26
Dersin işleniş aşamasında	Pekiştirme	T3, T6, T21, T23
	İfade etme	T3
	Somutlaştırma	T23
	Anlamlandırma	T9, T23
	Öğrenme	T10, T28
Tanımlardan sonra	Kavramın uygulamasına yönelik	T11
	İfade etme	T7
	Somutlaştırma	T18
	Anlamlandırma	T11, T16
Dersin her aşamasında	Pekiştirme	T1, T27
	Anlamlandırma	T1
	Soru tiplerine hazırlık	T1

Dersin giriş aşamasında örneklere yer veren katılımcıların çoğu *dikkat çekme* amacıyla örnek kullandıklarını ifade ederken, 3 öğretmen konu ve kavramları *anlamlandırma* amaçlı örnek kullanımına dersin başında yer vermiştir. Dersin giriş aşamasında 2 öğretmenin öğrencilerin *ön bilgilerini* test etmek için örnek kullanımını tercih ettiği görülürken diğer 2 öğretmenin

keşif amaçlı örnek kullanımını tercih ettiği tespit edilmiştir. Son olarak 1 öğretmen *somutlaştırma* amacıyla dersin giriş aşamasında örnek kullandığını belirtmiştir.

Ders, konu veya kazanım sonunda örneklerle yer veren 4 öğretmenin *pekiştirme* amaçlı, 2 öğretmenin somutlaştırma amaçlı ve yine 2 öğretmenin ilgili kavramların uygulamalarına yönelik örnek kullanım amaçları olduğu görülmüştür. Çizelge 4.2 incelendiğinde ders, konu veya kazanım sonunda *anlamlandırma*, *yorumlama*, *diğer konularla ilişki kurma*, *dönüt*, *karşıt örnek* ve *soru tiplerine hazırlık* amacıyla öğretmenlerin derslerinde örnek kullandıkları görülmektedir.

Dersin işleniş aşamasında örnek kullanımını tercih eden öğretmenlerden dördü örnekleri *pekiştirme* amaçlı kullandıklarını ifade ederken 2 öğretmenin konu ya da kavramı *anlamlandırma* amaçlı yine 2 öğretmenin öğrenme amaçlı örnek kullanımlarına derslerinde yer verdikleri belirlenmiştir. Son olarak 1 öğretmenin somutlaştırma ve yine 1 öğretmenin ifade etme amacıyla dersin işleniş aşamasında örnek kullandıkları görülmüştür.

Katılımcılardan 5 öğretmen matematiksel kavramlara ait tanımlamalardan sonra derslerinde örneklerle yer verdiklerini ifade etmişlerdir. Bu beş öğretmenden ikisi kavramları *anlamlandırma* amaçlı örnek kullanımına derslerinde yer verdiklerini ifade etmişlerdir. Tanımlamalardan sonra kullanılan örneklerde 3 öğretmen ise *kavramın uygulamasına yönelik*, *ifade etme* ve *somutlaştırma* amaçlarıyla derslerinde örnek kullandıklarını söylemişlerdir.

Dersin her aşamasında örnek kullanımını tercih eden öğretmenlerden ikisi örnekleri *pekiştirme* amaçlı kullandıklarını ifade ederken 1 öğretmenin konu ya da kavramı *anlamlandırma* amaçlı yine 1 öğretmenin *soru tiplerine hazırlık* amaçlı örnek kullanımlarına derslerinde yer verdikleri belirlenmiştir.

4.1.3 Matematikte Eğitiminde Örneklerin Rolünü Belirlemeye Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin cevapları detaylı bir şekilde incelendiğinde matematik dersinde örnek kullanımının rolüne ait dokuz tema belirlenmiştir. Bu temalar; *konu ya da kavramı oluşturma*, *matematiksel beceriler*, *yöntemin uygulamasına yönelik*, *konu ya da kavramı sağlamlaştırma*, *somutlaştırma*, *güdüleme*, *dönüt*, *ders başarısı* ve *öğrenme zorluğu giderme* şeklindedir.

Çizelge 4.3 Matematikte örneklerin önemi

Temalar	Alt temalar	Öğretmenler
Konuyu ya da kavramı ya da tanımını oluşturma	Kavramı anlaşılır kılma	T9, T11, T12, T16, T20, T26, T27
	Kavramı anlamlandırma	T7, T15, T16, T23, T24
	Anlatılabilirlik sağlama	T14
Matematiksel düşünme becerisi geliştirme	Yorumlama	T9, T21
	Mantık ve Muhakeme	T3
	Sorgulama	T1
	Genelleme	T9
	Bakış açısı kazandırma	T7, T10
Yöntemin uygulanmasına yönelik	Uygulama boyutu	T11
	İlişkilendirme	T09
	Problem Çözme	T10, T23
Konu ya da kavramı sağlamlaştırma	Pekiştirme	T6, T14, T25
	Kalıcı Öğrenme	T2, T4, T8, T9, T12, T14, T19, T21, T27, T28
	Anlamlı Öğrenme	
Somutlaştırma		T5, T9, T13, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T27
Güdüleme		T26, 28
Dönüt		T6
Ders başarısı		T21
Öğrenme zorluğu giderme		T13

Katılımcı öğretmenlerin vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde *konuyu ya da kavramı oluşturma* teması altında 3 alt tema olduğu görülmüştür. Bu alt temalar Çizelge 4.3. ‘de görüldüğü üzere *kavramı anlaşılır kılma*, *kavramı anlamlandırma* ve *anlatılabilirlik sağlama* şeklindedir. Yedi öğretmen matematik dersinin soyut bir ders olduğunu, konu kazanımın veya tanımın doğru bir şekilde kavranabilmesi için doğru örneklerle anlatılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerden T12’nin açıklaması “ ... Matematik dersi genel olarak soyut durumlarla ilgilendiğinden bu soyutlukların sayılarla veya şemalarla öğrenciye sunulup bunların gösterilmesi kalıcılığın ve anlaşılabilirliğin sağlanması için önemlidir” şeklindedir. Beş öğretmen derste kullanılan örneklerin matematik öğretiminin önemli bir parçası olduğunu ve bunlar olmadan matematiksel kavramların anlatılmasının mümkün olmadığını belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerden T24’ün açıklaması “ ... Konunun tam olarak kavranması için çeşitli örneklerle yer verilmektedir” şeklindedir. Sadece 1 öğretmen derste kullanılan örneklerin matematik dersini anlatılabilir hale getirdiğine vurgu yapmıştır. Bu öğretmenin (T14)

açıklaması " Örnekler matematik öğretiminin çok büyük bir kısmını kapsamaktadır. Çünkü matematiksel kavramların örneksiz anlatılması mümkün değildir" şeklindedir.

Katılımcıların cevaplarının analizi sonucunda *matematiksel düşünme becerisi geliştirme* teması altında 5 alt tema oluştuğu görülmüştür. Bu alt temalar Çizelge 4.3'de görüldüğü üzere *yorumlama, bakış açısı kazandırma, mantık ve muhakeme, sorgulama ve genelleme* şeklindedir. İki öğretmen, öğrencilerin kazanımları öğrenip yorumlayabilmeleri için derslerinde örneklere yer verdiklerini belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerden T21'in açıklaması "Matematik dersi konular itibariyle daha çok soyut durumların ele alındığı bir derstir. Bu durumların somutlaştırılması ve öğrencinin bu konuları veya kazanımları öğrenip yorumlaması ve öğrencinin ders başarısı için örnekler önemlidir" şeklindedir. Yine 2 öğretmen derslerinde kullanılan örneklerin, öğrencilerin bakış açısı kazanmaları için önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu öğretmenlerden T7 "... Örnekler çocukların bakış açılarını geliştirmek ve anlama düzeyini artırmak için önemlidir" şeklindedir. Bunların yanında matematik sınıfında kullanılan örneklerin öğrencilere mantık ve muhakeme becerisi kazandırdığını T3 "Örnekler... mantık ve muhakeme yapma açısından matematik öğretiminde önemlidir" şeklinde belirtirken, T1 matematikte kavramların örnekler aracılığı ile sorgulanmasının gerektiğini "Çoğu kavram soyut olduğu için sadece tanımlamak yeterli olmamaktadır. Kavramların sorgulanması için örneklerle sunulması gerekmektedir" cümlesiyle ifade etmektedir. Son olarak öğretmenlerden T9 matematik öğretiminde örnekler, yerinde ve doğru şekilde kullanılabilirse öğrencilerin doğru genellemelere sahip olacaklarını belirtmektedir.

Yöntemin uygulamasına yönelik teması altında 3 alt tema oluştuğu görülmüştür. Bu alt temalar Çizelge 4.3. 'de görüldüğü üzere *problem çözme, uygulama boyutu ve ilişkilendirme* şeklindedir. İki öğretmen, matematik dersinde kullanılan örneklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Bu öğretmenlerden T23'ün açıklaması "Örnekler öğrencinin alıştırma tarzı sorular çözmesinde ve problem çözme seviyesine gelmesinde önemli bir temel oluşturmaktadır" şeklindedir. Bir öğretmen (T11) matematiksel kavramlar ve tanımların, derste kullanılan örnekler sayesinde uygulanabilir hale gelmekte olduğunu bundan dolayı örneklerin önemli olduğunu söylemektedir. Bir öğretmen ise (T9) konu ile açık ve anlaşılır örneklerin öğrencilerin konuyla ilgili ilişkilendirme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir.

Konu ya da kavramı sağlamlaştırma teması kapsamında katılımcıların cevapları incelendiğinde 2 alt tema oluşmuştur. Bu alt temalar Çizelge 4.3’de görüldüğü üzere *pekiştirme ve kalıcı öğrenme ve anlamlı öğrenme* şeklindedir. İki öğretmen matematik dersinde kullanılan örneklerin ile ilgili konunun pekiştirilmesine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Bu öğretmenlerden T14’ün açıklaması “Konunun pekiştirilmesi açısından örnek vermek önemlidir” şeklinde olmuştur. On öğretmen matematik eğitiminde örneklerin öneminden bahsederken kalıcı ve anlamlı öğrenme temasına vurgu yapmıştır. Bu öğretmenlerden T2 “örnekler olmadan anlatılan konular havada kalır” şeklinde açıklamada bulunurken T19 “Örnek, soyut olan kuralları somut ve uygulanabilir hale getirir. Bence bu yüzden bilgiyi daha akılda kalıcı hale getiriyor. Bilimsel olarak ise örnek, bilişsel öğrenme basamaklarında üçüncü adıma karşılık gelen uygulama basamağına karşılık geldiği için ve basamak ilerledikçe daha kalıcı öğrenme gerçekleştiği için önemlidir” şeklinde açıklamada bulunmuştur.

Somutlaştırma teması kapsamında, öğretmenlerden T18 “Soyut olan bilgileri uygun örneklerle somut kılmak önem arz ediyor” ve öğretmen T20 “Matematik soyut bir kavram, ortaokul öğrencileri yaşları gereği sekizinci sınıfa kadar soyut kavramları anlamakta zorlanıyorlar. Bu nedenle örneklendirme yapmak konunun somutlaşması, anlaşılması bakımından fazlaca önem arz etmektedir” açıklamalarıyla matematiksel kavramların somutlaştırılmasında örneklerin önemini ifade etmektedirler.

4.1.4 Matematikte Eğitimde Örneklerin Amacını Belirlemeye Yönelik Bulgular

Matematikte örnekleri amacı ile ilgili olarak öğretmenlerin görüşleri analiz edildiğinde *konuyu ya da kavramı ya da tanımlı oluşturma, matematiksel düşünme becerisi geliştirme, yöntemin uygulamasına yönelik, konu ya da kavramı sağlamlaştırma, somutlaştırma, motivasyon, eksiklikleri belirleme, kavram yanlışlarını önleme ve dikkat çekme* şeklinde dokuz tema tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4 Matematik eğitiminde örnekleri amacına yönelik oluşan temalar

Temalar	Alt temalar	Öğretmenler
Konuyu ya da kavramı ya da tanımı oluşturma	Konunun Anlaşılır Olması	T9, T11, T13, T16, T19, T20, T22, T25, T27, T28
	Kavramı anlamlandırma	T1, T12, T15, T23, T24
	Kavram kural formül açıklamaya yardım	T3
	Zihinde canlandırma	T15
Matematiksel düşünme becerisi geliştirme	Bilişsel Beceri Geliştirme	T1
	Genelleme	T3, T14
	İspatlama	T4
	Uygulama boyutu	T11, T12
Kavramın Yöntemin uygulanmasına yönelik	Bilgiyi kullanma	T10, T12
	İlişkilendirme	T3
	Soru ve problem tarzlarına hazırlık	T5, T23, T26
	Pekiştirme	T1, T2, T6, T7, T17, T21, T28
Konu ya da kavramı sağlamlaştırma	Özümseme	T25
	Kalıcı Öğrenme	T8, T19
	Detaylı Öğrenme	T2
Somutlaştırma		T5, T18, T20, T21
Motivasyon		T8, T11, T19, T20
Eksiklikleri belirleme		T6
Kavram Yanılgılarını Önleme		T14, T16
Dikkat Çekme		T17

Konu ya da kavramı ya da tanımı oluşturma teması kapsamında konunun anlaşılır olması, kavramı anlamlandırma ve kavram kural formül açıklamaya yardım etme alt temalarından bahsedilmiştir. Katılımcı öğretmenler özellikler, örneklerin konunun daha iyi anlaşılmasına, anlaşılır olmasına büyük katkı sağladığı görüşündedirler. Konunun anlaşılır olmasından bahsedilirken T13, “Konunun daha verimli anlaşılabilir olmasına hizmet ediyor”, T27 ise “Anlatılan konunun daha açık ve anlaşılır olmasına katkı sağlıyor” şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerden T24, “Kullandığım örnekler konunun tam olarak kavranması için seçtiğim örneklerdir” şeklindeki ifadesiyle örnekler aracılığıyla kavramın anlamlandırılmaya çalışılmasından bahsetmektedir. T3 ise “Disiplinler arası ilişkilendirmeye, genelleme yapma, kavram ve kuralları (formülleri) açıklamaya hizmet eder” ifadesiyle örneklerin, kavram, kural ya da formül açıklamaya yardım ettiğinden söz etmektedir.

Matematiksel düşünme becerilerini geliştirme teması kapsamında örneklerin, zihinde canlandırma, bilişsel beceri geliştirme, genelleme yapma ve ispatlama yapmaya katkısından söz edilmiştir. Zihinde canlandırma alt teması kapsamında T15, “Derste kullandığım örnekler öğrencinin zihninde olayı, kavramı canlandırmasına hizmet etmektedir” derken; T1 de “Öncelikle kavrama, pekiştirme ve bilişsel becerileri geliştirmek amaçlanmaktadır” ifadesiyle örneklerle öğrenme sürecinde becerilerin de geliştirilebileceği ifade edilmektedir. Genelleme alt temasında ise öğretmenlerden T14, “Derste kullanılan örnekler basit seviyeden başlanarak zorlaştırılır. Burada amaç öğrencilerin tümevarımsal gelişimini sağlamak ve konunun öğrenilmesinde daha basit düzeyden başlanarak yapabilme duygusunu tattırmaktır. Öğrenciler daha sonra bu örnekler üzerinden genellemeler yaparak konuya hakim olabilirler” ifadesini kullanmaktadır. Öğretmenlerden T4 ise “Örnekler daha çok bilgiyi ispatlamak amaçlıdır” şeklindeki ifadesiyle ispatlamadan söz etmektedir.

Örneklerin, *yöntemin uygulanmasına yönelik* temasında ise uygulama, bilgiyi kullanma, ilişkilendirme, soru ve problem tarzlarına hazırlık alt temalarından bahsedilmiştir. Öğretmenlerden T11, “Konunun anlaşılır olması, uygulanabilir olması ve öğrencinin aktif katılım sağlaması amacı” ifadesiyle örneklerin konuyla ilgili uygulama yapılmasına fırsat verdiğinden söz ederken; T10 ise “Örneklerin basitten karmaşığa doğru öğrencilerin ezberden çok bilgiyi bilme ve bilgiyi kullanmalarına hizmet etmesini sağlamaya çalışıyorum” ifadesiyle örneklerin bilgiyi kullanma ve ilişkilendirme yapmaya katkısından söz etmiştir. Bir diğer katılımcı öğretmen (T3) ilişkilendirme boyutuyla ilgili olarak “Disiplinler arası ilişkilendirmeye, genelleme yapma ve kuralları (formülleri) açıklamaya hizmet eder” ifadesini kullanmıştır. T23, “Amaç öğrencinin konuyu daha iyi anlaması ve problem çözme esnasında öğrenciye temel oluşturması” şeklindeki ifadeyle, T26 ise “... amacımız farklı soru tarzları görmelerini sağlamak ...” şeklindeki ifadeyle, örneklerin matematik dersine olan katkısını dile getirmişlerdir.

Konu ya da kavramı sağlamlaştırma teması altında pekiştirme, özümseme, kalıcı öğrenme ve detaylı öğrenme alt temaları dile getirilmiştir. Öğretmenler özellikle, örneklerin konuyu pekiştirmek adına büyük önem taşıdığı görüşünü paylaşmaktadırlar. Araştırmamanın katılımcılarından T2, “Konunun etraflica öğrenilmesine, kavramların pekiştirilmesine hizmet eder” derken, T17 “Konuya hazırlıkta kullanılan örnekler konuya ilgi çekme amacıyla kullanılır. Konunun tanımından sonra verilen örnekler ise daha çok konunun pekişmesinde kullanılır” ve T28 “Derste kullandığım örnekler daha çok konunun pekişmesini sağlıyor. Bazı

konularda dersin başında günlük hayattan örnekler vermek tanımın anlaşılmasını sağlıyor” şeklindeki ifadelerle örneklerin, konunun pekiştirilmesine katkısından söz etmişlerdir. T25, “Anlatılan konunun ya da kuralın tam olarak özümzenmesine etkili oluyor” şeklindeki ifadeyle örneklerin konunun özümzenmesini sağladığını belirtmektedir. T19 örneklerin kalıcı öğrenmeye katkısını, “Dersin girişinde kullandıklarım öğrencinin dikkatini derse çekme amacıma; konu sonrasında kullandıklarım ise öğrenilenlerin kalıcılığını arttırma amacıma ve konunun daha iyi anlaşılması amacıma hizmet ediyor” şeklinde açıklamaktadır.

Bu temaların dışında öğretmenler matematik sınıfında kullanılan örneklerin somutlaştırma, motivasyon, eksiklikleri belirleme, kavram yanlışlarını önleme ve dikkat çekme gibi amaçlara hizmet ettikleri belirtmişlerdir.

4.2 İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR

4.2.1 Başlangıç Örneğine Yönelik Bulgular

Başlangıç örneği ile ilgili olarak öğretmenlerin görüşleri analiz edildiğinde “Eğim kavramı”, “İlişkilendirme”, “Kavramsal öğrenme” ve “Kavram Yanılgısı” şeklinde dört tema tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5 Başlangıç örneğine ait temalar

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
Eğim kavramı	Eğim artışı-dikkat	Sıralama	T05, T07, T08, T16, T18
		Zorluk	T01, T08, T09, T10, T12, T13, T23
	Eğim-açı		T15
İlişkilendirme	Günlük yaşam	Rampa	T02, T04, T06, T10, T11, T14, T20, T21, T22, T23, T24
	Matematik disiplini	Sayılar	T23, T28
Kavramsal öğrenme	Kavramın anlaşılması		T03, T21, T22, T25, T26
	Keşfetme		T21, T27
	Dikkat çekme		T21
	Somutlaştırma	Dikey ve yatay kavramları	T03, T19, T28, T17
Kavram yanılgısı			T26

Eğim kavram temasında öğretmenlerin *eğim artışı-diklik* ve *eğim-açı* ilişkisini kullanarak bu kavramı yapılandırmayı tercih ettikleri görülmektedir. *Eğim artışı-diklik* alt teması öğretmenler tarafından eğitimlerin sıralaması ve zorluk temelinde ele alınmıştır. Eğitimlerin sıralaması ile ilgili olarak T5, “*Bu örneği kullanabiliriz. Çünkü ikinci rampada eğimin daha çok olduğunu öğrenci yorumlayarak da bulabilir.*” ifadelerine yer vermiştir. Eğimin artması neticesinde dikliğe vurgu yapan öğretmenlerden T1 ise “*Eğim arttıkça karşı kenarın arttığı, komşu kenarın azaldığı yani rampanın dikleştiğini anlatmak için*” şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğretmenlerin başlangıç örneği özelinde ilişkilendirme temasını günlük yaşam ve matematik disiplini özelinde gerçekleştirdikleri görülmektedir. Günlük yaşam içinde daha çok rampa örneğine odaklanan öğretmenler içerisinde yer alan T10 “*... İkinci rampayı çıkmak daha zordur çünkü eğimin değeri arttıkça rampayı çıkmak zorlaşır. Şeklinde günlük hayat durumu olduğu için derse olan ilgileri daha çok arttığı için bu tarz örnekler üzerinde daha çok duruyorum.*” ifadelerine yer vermiştir. Matematikğin kendi yapısı içerisindeki ilişkilendirmelerin ise öğretmenler tarafından daha az vurgulandığı görülmektedir. Bu bağlamda T28’in “*Şekle baktığında öğrenciler ikinci rampanın dik olduğundan daha zorlu olduğunu direkt söyleyeceklerdir. Bu örneği eğim arttıkça daha zor olduğunu sayısal örneklerle anlamlandırması açısından bu örneği kullanabilirim.*” cümleleri ile diklik ve sayısal veriler arasındaki ilişkiye odaklandığı görülmektedir.

Kavramsal öğrenme temasında ise öğretmenlerin kavramın anlaşılması, keşfetme, dikkat çekme ve somutlaştırma alt temalarında görüş bildirdikleri görülmektedir. Öğretmenlerden T27 “*Eğim formülünü ezberlemek yerine mantıksal olarak anlamalarını sağlamak için kullanırım.*” ifadeleri ile öğrenme sürecinde keşfetmeye vurgu yapmıştır. Kavramsal öğrenme sürecinde somutlaştırmaya dikkat çeken öğretmenlerden T17 “*Kullanılır. Eğim karşılaştırmada ve eğimin artmasının, dikey bölü yatay olduğunu anlaması bu örnekte daha somut şekilde gözüküyor.*” ifadelerine yer vermiştir.

Kavram Yanılgısı temasının belirmesinde rol oynayan T16’nın ise “*... kavram yanılgısı var ise ortaya çıkabilmesi ...*” ifadelerine yer vermesine karşın detaylandırma sürecine girmedığı görülmektedir.

4.2.2 Standart Örneğe Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin standart örneğe yönelik olarak paylaşılan görüşlerinin “Kazanım” ve “Amaç” şeklinde iki tema altında toplandığı görülmektedir.

Çizelge 4.6 Standart örneğine ait temalar

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
Kazanım	Birden fazla kazanım	Geometrik şekillerin alanı	T09, T21, T26, T02, T13, T23, T05
	Doğrunun koordinat sistemindeki yeri		T24
		Sıralı ikili	T09
	Eksenlerin kesim noktası	Kesişim noktası	T12, T14
		Geometrik şekil	T13, T18, T19
	Nokta-doğrusal denklem		T09, T04, T15
	Grafik çizme	Doğrusal denklem	T01, T05, T06, T07, T08, T21, T25, T26, T28
	Değişkenler arası ilişki	x ve y arasındaki ilişki	T07
Amaç	Ders süreci	Kavrama	T03
		Pekiştirme	T03, T16, T17
	Uygulama		T11, T20
	Sınavlara hazırlık		T20

Kazanım temasının öğretmenler tarafından birden fazla kazanım, doğrunun koordinat sistemindeki yeri, eksenlerin kesim noktası, geometri, nokta-doğrusal denklem, grafik çizme ve değişkenler arası ilişki alt temaları ile açıklanmıştır.

Birden fazla kazanımın söz konusu örnek ile kazandırılabilceğini ifade eden öğretmenlerden Ö26 “*Verilen örneği kullanırım. Çünkü bu örnek sayesinde öğrenciden koordinat sistemi çizmesi, verilen doğruyu koordinat sisteminde göstermesi ve bu doğru yardımıyla oluşan alanın bulunabilmesi için alan formülü kullanması beklenir...*” ifadelerine yer vermiştir.

Doğrusal denklemlerin yorumlanmasına odaklanan T15 “*Doğrusal denklemlerin noktalardan meydana geldiğini ve koordinat sisteminde yeri olduğunu keşfettirmek için oluşturulmuş bir örnektir.*” ifadeleri ile nokta-doğrusal denklem arasındaki ilişkinin vurgulanmasının önemine dikkat çekmiştir.

Doğrusal denklemlerin grafiğinin çizilmesine yönelik olarak kullanılabilecek bir örnek olduğunu belirten T21 *“Öğrencilere verilen doğrusal denklemlerin grafiklerini çizme kazanımına yönelik öğrenilen becerinin yorumlanması amacıyla dersin geliştirme aşamasında kullanılabilir.”* ifadeleri ile sadece çizim yapmaktan öte bu örneğin yorumlama yapmaya da imkân tanıyacağına işaret etmektedir. Söz konusu örneğin değişkenler arasındaki ilişkiyi gözlemlene amacıyla kullanılabileceğini belirten T7 ise *“Koordinat sisteminde x ve y nin birbiriyle ilişkili olduğunu anlatan grafikler çizebilmesi için kullanırım.”* ifadeleri ile söz konusu grafik çizme işleminde öğrenciler tarafından değişkenler arası ilişkilerin gözlenmesinin altını çizmiştir.

Öğretmenler ile gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde “Amaç” teması altında “Ders süreci”, uygulama ve sınavlara hazırlık alt temaları tespit edilmiştir.

Ders sürecinde kavrama ve pekiştirme amacıyla söz konusu örneği kullanılabileceğini belirten T3 *“Konuyu pekiştirmek amacıyla kullanırım. Başlangıçta $y=3x$ gibi konuyu kavratma örneklerinden sonra kavrama aşamasına uygun örneklerdir. Bilişsel süreçlerden kavrama aşamasına uygun oluşundan dolayı kullanırım.”* ifadelerini kullanmıştır.

T20 ise *“Öğrencileri sınavlara hazırlarken gerekli oluyor.”* ifadesi ile bu örneğin öğrencileri ülke genelinde gerçekleştirilen sınavlara hazırlaması bağlamında kullanılabileceğini işaret etmektedir.

4.2.3 Geliştirici Örneğe Yönelik Bulgular

Geliştirici örneğe ilişkin öğretmenlerin görüşleri kazanım, amaç ve kapsam dışı temaları altında toplanmaktadır.

Çizelge 4.7 Geliştirici örneğe ait temalar

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
Kazanım	Değişkenler	Bağımlı ve bağımsız değişken	T04
		Değişkenler arası ilişki	T02
		Değişim hızları	T09, T13, T22
	Denklem çözme		T19, T23
	Doğrusal denklem	Doğru denklemi elde etme	T04, T05, T14, T23, T24, T28
		Doğrusal ilişkiyi gösterme	T04, T06, T23, T28
		Doğrusal denklemleri yorumlama	T21
	Grafik okuma		T09, T10, T18, T23, T28
	Günlük hayat ile ilişkilendirme		T01, T07, T08, T11, T15, T23
	Muhakeme		T01, T16
Amaç	Sınava yönelik		T20, T26, T27
	Uygulama		T09, T16, T17, T20, T25
Kapsam dışı			T12

Kazanım teması ise Değişkenler, doğrusal denklem ve grafik okuma alt temalarından oluşmaktadır.

Değişkenler teması ile ilgili olarak “*Değişim hızı farklı olan iki durum arasında ilişki kurabilmesi, analiz edebilmesi için kullanırım.*” ifadelerine yer veren T22 değişkenler arasındaki değişim hızının ön plana çıkarılması gerektiğini belirtmektedir. Doğrusal denklemin öğrenci tarafından yapılandırılmasına dikkat çeken T23 “*Kullanma amacım doğrusal ilişki grafiğini yorumlamasını sağlamak, grafikten anladığını denkleme şeklinde ifade etmesini sağlamak, denklemi çözmek ve günlük hayatla ilişkili olduğu için anlamlandırmasını sağlamak.*” ifadeleri ile doğrusal denklemin öğrenciler tarafından elde edilmesinin önemine vurgu yapmaktadır. T18 ise “*Eğim ve grafik okuma işlem kalabalığı olmadan grafikteki eğimle soruyu çözme yöntemi göstermek için.*” cümleleri ile bu örneğe ilişkin grafik okumada kullanılmasını işaret etmektedir.

Günlük hayat ile ilişkilendirme, muhakeme, sınava yönelik ve uygulama alt temalarından oluşan “Amaç” teması öğretmenlerin bu örneği tercih etmelerindeki amaçları açıklamaktadır.

T11 “*Doğrusal denklemlerin günlük hayattaki durumlarla nasıl ilişkilendirilebileceğini göstermek için kullanırım.*” ifadeleri ile günlük hayat ile ilişkilendirmede bu örneğin kullanımının yerinde olacağını ifade ettiği görülmektedir. T1 ise “*...Bu tarz sorularda nasıl*

mantık yürüteceklerini görmelerini sağlayacağını düşünüyorum.” cümlesi ile bu örneğin mantık-muhakeme süreçleri üzerinde etkili olması yönüyle kullanılması gerektiğini belirttiği görülmektedir. Bu örneğin sınavlara hazırlanma sürecinde kullanılması gerektiğini ifade eden T27 *“LGS soru tarzına uygun olduğu ve kazanımlarla örtüşen bir soru olduğu için kullanırım.”* şeklinde düşüncelerini özetlemiştir. Uygulama amaçlı bu örneğe derslerinde yere vereceğini belirten Ö9 *“Bu örneği dersimde verdiğim konuyu örneklemek ve daha anlaşılır kılmak için kullanabilirim...”* ifadelerine yer vermiştir.

T12 ise *“8.sınıf öğrencileri için fazla konu dışı bir soru olur.”* cümlesi ile bu örneğin kapsam dışı bir örnek olduğunu belirtmektedir.

4.2.4 Uç Örneğe Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin uç örneğe ilişkin paylaşmış oldukları görüşleri analiz edildiğinde görüşlerin eğitim kavramı, keşif ve tartışmaya açmam temaları altında toplandığı görülmektedir.

Çizelge 4.8 Uç örneğe ait temalar

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
Eğitim kavramı	Eğitim tanımı		T03, T04, T06, T09, T12, T14, T17, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28
	Açı	Doğru	T08
	Sorgulama	Örnekleme	T02, T07, T16, T21
		Dinamik yazılımlar	T15
	Dikkat		T01, T18
Keşif	Sınıf düzeyi		T10
	Bilgiyi doğrulama		T11, T19, T21
Tartışmaya açmam	Hazırbulunusluk		T03
	Programda yok		T13

T25 *“Bu tanımı vermeden önce $x=-4$ denklemini yazarım. Kuralı hatırlatırım. Bu kuralda a ve b kaçtır? Sorusunu sorarım. Eğitim formülünü kullanarak eğitim kaçtır? Sorusunu yöneltirim. Sayı / sıfırın tanımsız olduğunu hatırlatırım. Çizim yaparak da neden tanımsız gittiğini göstermeye çalışırım.”* ifadeleri ile eğitim tanımından yola çıkarak eğitim kavramını ele alacağını belirtmektedir.

Sorgulamanın eğitim kavramı üzerinde etkisine dikkat çeken T15 “... *Geogebra ya da Desmos gibi bir matematik yazılımı kullanırım. Amacım matematiksel bilgilerini teknolojiyle destelemeleridir. Böylelikle daha kolay kavramalarını sağlarım.*” ifadesi ile dinamik yazılımların bu bağlamdaki yönüne dikkat çekmektedir. (sadece bir tane var ama)

T10 sınıf düzeyinin keşfetme bağlamında oldukça önemli olduğuna “*Bu durumu derse karşı ilgisi ve başarısı yüksek öğrencilerin olduğu sınıfta tartışmaya açıyorum. Eğitim bilgisinin ne olduğunu ve bu bilgiden matematik dersine ait bilgilerimizden neler çıkarabileceklerini göstermek için bu tarz tartışmalara yer veriyorum.*” cümleleri ile vurgulamıştır.

Öğrencilerin hazırbulunuşluklarının bu tartışma için uygun olmadığını belirten T3 “*Tartışmaya açmam. Tartışma ön bilgi gerektirir. Yaşantı gerektirir. Öğrenciler ilkokulda ezberci (geleneksel) eğitim anlayışı ile geliyor...*” ifadelerine yer vermiştir.

4.2.5 Örnek Olmayan Örneğe Yönelik Bulgular

Örnek olmayan örneğe yönelik olarak öğretmen görüşleri kazanım ve amaç temaları altında toplanmışlardır.

Çizelge 4.9 Örnek olmayan örneğe ait temalar

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
Kazanım	Doğru-eğitim ilişkisi	Örnekleme	T01, T08, T09
		Teknoloji	T15
	Doğrusal denklemler	Anlatım	T19
		Grafik	T04, T07, T14, T27
Amaç	Keşfetme		T11, T18, T21, T22, T23, T25, T26, T28
	Özetleme		T16
	Pekiştirme		T17
	Açıklama		T12

Doğru-eğitim ilişkisinin teknoloji kullanımı ile kazandırılması gerektiğine işaret eden Ö15 “*Doğruların eğitim ilişkisini yazılımı kullanarak keşfetmelerini amaçlarım. Böylelikle daha kolay kavramalarını sağlarım.*” ifadelerine dikkat çekmiştir.

Doğrusal denklemlerin çizimine yönelik kazanımın edinilmesine ilişkin “Öğrenciler orijinden geçen doğrunun eğimini bilerek denklemi yazacaklarını öğrenmiş olurlar. Doğrusal denklemlerde x in katsayısı bize eğimi verir. Orijinden geçen doğrunun koordinatları(0,0) olduğundan x ve y değerlerinde $ax+by+c=0$ denkleminde yerine konması halinde $y=mx$ orijinden geçen doğrunun denklemi olacaktır. Buradaki m değeri eğimi ifade etmektedir.” ifadelerine yer veren T14 bu örneğin kullanılabileceği başka bir kazanımı açıklamıştır.

Örnek olmayan örneği öğrencilerin keşfetme yönlerini öne çıkarmalarını T18 “Bir bilgiyi kural olarak vermeden önce sorgulama sağlansın ve nedenini bilerek kuralı öğrensinler diye kullanırım.” ifadeleri ile vurgulamaktadır.

4.2.6 Karşıt Örneklere Yönelik Bulgular

Kavram yanlışlarına yönelik öğretmenler ile paylaşılan soruya ilişkin öğretmenlerin görüşlerinin ise “Yöntem” teması altında toplandığı görülmektedir.

Çizelge 4.10 Karşıt örneklere ait temalar

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
Yöntem	Denklem	x in katsayısı	T01, T02, T07, T12, T14, T21
	Görsel	Dik üçgen	T04
		Grafik	T01, T02, T23
	Günlük hayat		T04, T06, T08, T10, T11, T15, T16, T17, T19, T20, T23, T26, T27, T28
	Noktaların belirlenmesi	Koordinat sistemi	T09, T03, T04, T06, T23
		Örüntü	T22, T25
	Karşıt örnek		T18, T25

Kavram yanlışlarına ilişkin olarak T12 bu “Denklemin eğimi bulunurken $ax+by+c=0$ üzerinden ilerlenmesinin daha doğru olacağına inanıyorum. Eğim verilirken x ’in katsayısı eğimdir dediğimizde öğrenci y ’nin katsayısına bakmadan direk x ’in katsayısının eğim olarak alabiliyor.” ifadeleri ile eğimin belirlenmesinde değişkenlerin katsayılarının gözden kaçırılmasına yönelik önemli olduğunu vurgulamıştır.

T15 “Kavram yanlışları önlemek için olay örgüsü olan mum yanması sonucu belirli bir aralıkta erime miktarı ilgili bitme süresini soracağım bir hikâye anlatırım ve buradaki

denklemleri yazdırırım önce manüel çizdiririm sonra bunu kıyaslamaları için yazılımı üzerinde oluştururum.” cümleleri ile doğrusal denklemlerdeki yanlışlara nasıl odaklanılabileceğini açıklamıştır. T15’i destekler nitelikte ifadeleriyle dikkat çeken T9 “Doğrusal denklemler konusunda kavram yanlışlığı oluşmasının önüne geçmek için öncelikle bağımlı değişken y ve bağımsız değişken x in anlamlarını ve koordinat sistemindeki sıralı ikililere karşılık geldiklerini bilmek gerekir.” cümleleri ile bağımlı ve bağımsız değişkenlerin koordinat sisteminde yorumlanmasının altını çizdiği görülmektedir. T25 ise bu bağlamdaki kavram yanlışlıklarına ilişkin “Kavram yanlışlığının oluşmaması için o kavramın öğrenci tarafından iyi özümsemişi gereklidir. Bu yüzden doğrusal denklemleri anlatırken kazanım sırası olarak da verildiği gibi önce doğrusal ilişkinin ne olduğunu örüntü konusu ile veririm. Öğrencilerden bu örüntülerin kurallarını bulmalarını, grafikte göstermelerini beklerim. Örüntü kavramından yola çıkarak bunu denklemlerle nasıl ifade ederiz yönlendirici sorularıyla denklemleri oluştururum. Bunu destekleyen birkaç tane daha örnek çizerim. Sonra da öğrencilerle genel formülü oluştururuz. Devamında buna örnek olmayacak bir durum yazarım. Bu şekilde net ayrımı fark etmeleri için yönlendiririm.” ifadeleri ile öğrencilere tanıdık olan örüntü ayrımından yola çıkarak ve karşıt örnek ile mevcut durumun altını çizerek yanlışlıkların üstesinden gelebileceğini ifade ettiği görülmektedir.

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde, araştırma süresince elde edilen bulguların yorumlanmasına ve literatürdeki ilgili çalışmalarla karşılaştırılarak irdelenmesine yer verilmektedir. Tartışma verilerden elde edilen öğretmenlerin örnek türlerini algılayış biçimleri ve kullanımlarının birbirleri ile kıyaslanması, literatürde var olan örnek türleriyle olan benzerlikleri ve farklılıkları doğrultusunda sunulmuştur. Öğretmenlerin örnek kullanımına yönelik görüşlerini ve yaklaşımlarını incelediğimizde, örneklerin matematik eğitiminde önemli bir rol oynadığını ve çok yönlü bir amaç taşıdığını görmekteyiz. İşte bu bulguların birleşimi ile çıkarılabilecek tartışma ve sonuçlar araştırmanın alt problemlerinin altında incelenerek açıklanmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular, öğretmenlerin örnek kavramını farklı şekillerde anlama ve uygulama biçimleri olduğunu gösteriyor. Öğretmenlerin matematik derslerinde örnek kullanımına yönelik farklı tercihlerde bulundukları ve bu tercihlerin dersin farklı aşamalarında değiştiğini göstermektedir. Örneklerin öğrencilere matematiksel kavramları daha iyi anlatma, anlamlandırma ve somutlaştırma konularında etkili bir araç olduğu görülmektedir. Bunun yanında örnekler, kavram oluşturma, matematiksel düşünme becerisi geliştirme, yöntemin uygulanmasına katkı, konu ya da kavramı sağlamlaştırma, somutlaştırma gibi çok çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Bu sonuçlar, matematik öğretmenlerinin örnekleri bilinçli bir şekilde kullanmalarının ve öğrencilerin matematiksel anlayışlarını güçlendirmek için bu stratejiyi etkili bir şekilde entegre etmelerinin önemini vurgulamaktadır. Fakat Zodik ve Zaslavsky (2008), yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin bazı örnekleri ‘ayaküstü’ oluşturduklarını ifade etmişlerdir.

Örnekler, matematik disiplini ve matematik disiplinin didaktiği olan matematik eğitimi için önemli bir parçadır. Öğretmenler, örnekleri matematik eğitiminde çok çeşitli amaçlarla kullanmaktadır. Örnekler, yeni kavramların oluşturulmasından tanımların açıklanmasına, günlük yaşam uygulamalarının sunulmasından konuların pekiştirilmesine kadar bir dizi amaç

için kullanılmaktadır. Bununla birlikte öğretmenler öğrencilerin eksikliklerini belirlemek ve öğrenmelerini pekiştirmek için örnek sorular kullanmaktadır. Bu sorular, öğrencilerin matematiksel kavramları anlayıp anlamadıklarını değerlendirmek için önemli araçlardır. Kavram yanlışlarına karşı örneklerin kullanımı özellikle vurgulanmıştır. Öğretmenler, öğrencilerin kavram yanlışlarına karşı daha duyarlı hale gelmelerine yardımcı olmak için örnekleri kullanmaktadır. Bu öğrencilerin doğru matematiksel düşünme becerileri geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bu çalışma kapsamında katılımcı olarak yer alan öğretmenle de Alkan (2016) ile benzer bir şekilde örnekleri öğrenme ve öğretme sürecinde özellikle kavramsallaştırma, genelleştirme, soyutlama ve tartışma bakımından matematiksel düşünmenin gelişmesini sağladığını ifade etmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda bir örnek birden fazla amaç için kullanılabilmektedir ancak öğretmenlerin örnek seçerken o örneğin farklı yönleriyle kullanmak yerine sadece ilgili özellik ile dikkat çekmek istedikleri tespit edilmiştir. Zodik ve Zaslavsky (2008) yaptıkları çalışmada bunu ilgili bir özelliğe dikkat çekmek amacıyla kasıtlı bir şekilde yaptıklarını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu durum öğretmenlerin örneğin ilgili matematiksel özelliğine dikkat çekmek amacıyla seçtikleri söylenebilir.

Öğretmenler, öğretme materyali seçimleri üzerinde etkili olacak farklı örnek türlerini değerlendirmişlerdir.

İlk örnekle ilgili olarak "Başlangıç Örneği" teması altında, "Eğim Kavramı", "İlişkilendirme", "Kavramsal Öğrenme" ve "Kavram Yanılgısı" gibi dört tema belirlenmiştir. Öğretmenler, öğrencilere eğim kavramını anlatmak için özellikle eğim artışı ve diklik arasındaki ilişkiyi kullanmayı tercih etmişlerdir. Ayrıca, günlük yaşam ve matematik disiplini arasındaki ilişkilendirmeyi sağlama amacıyla bu örneği kullanmışlardır. Matematiksel yapıdaki ilişkilendirmeler ise daha az vurgulanmıştır. Benzer şekilde Tsamir vd. (2008), bir kavramı en iyi temsil eden ve kavrama ait özellikleri taşıyan örnekler prototip olarak değerlendirilmiş olup bu örneklerin kavramların sezgisel inşasına yardım ettiğini savunmuşlardır. Michener'e (1978) göre ise başlangıç örnekleri, özel bir durumun genel bir duruma taşınabilir olmasına yardımcı olmalıdır.

"Geliştirici Örnek" konusunda öğretmenler, öğrencilere değişkenler, doğrusal denklemler ve grafiklerle ilgili kazanımları hedeflemektedir. Değişkenlerin hızındaki farkları anlamak ve doğrusal denklemin öğrenciler tarafından nasıl oluşturulabileceğini vurgulamak

istemektedirler. Ayrıca, bu örneğin öğrencilerin matematiksel bağlamı daha iyi anlamalarına yardımcı olacağına inanmaktadırlar. Ancak, bazı öğretmenler, bu örneğin 8. sınıf seviyesine uygun olmadığını belirtmişlerdir.

"Uç Örnek", öğrencilere doğrusal denklemleri keşfetme, sorgulama ve tartışma fırsatları sunma amacı gütmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin ilgisini çekmek ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek için bu örneği kullanmaktadır. Ancak, bazı öğretmenler öğrencilerin bu tür keşiflere hazır olmadığını düşünmektedir.

Son olarak, "Kavram Yanılgıları" konusunda öğretmenler, bu yanılgıların önlenmesi ve giderilmesi için farklı yöntemler kullanmaktadır. Öğretmenlerin kavram yanılgılarını giderme yöntemlerinden biri olarak da karşıt örnekleri kullandıkları bilinmektedir (Şahin ve Karakuş 2021). Bu anlamda araştırmada yer alan öğretmenlerin de kavram yanılgılarını ortadan kaldırmak amacıyla öğrencilerin yaşamı içerisinde karşıt örnekler vermeye çalıştıkları görülmüştür.

Öneriler

Araştırmanın bulgularında, öğretmenlerin örnek kavramını farklı şekillerde anlama ve uygulama biçimlerini göstermektedir. Öğretmenlerin bu farklılıkları neden tercih ettikleri ve nasıl kullandıkları konusundaki düşünceleri üzerine daha fazla analiz yapılabilir. Yapılan çalışmalarda, örneklerin matematik öğrenme sürecinde oynadığı rolün önemine atıfta bulunulmuş ancak bu rolün öğrenci başarısı ve anlayışı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların olmadığı görülmüştür. Gelecekteki araştırmacılar, örnek kullanımın öğrenci başarısı ve matematik öğrenme süreçleri üzerindeki etkisini daha fazla inceleyebilir ve öğretmenlere bu stratejiyi daha etkili bir şekilde kullanma konusunda daha fazla rehberlik sunabilir.

Örnekler, matematik disiplini ve matematik disiplinin didaktiği olan matematik eğitimi için önemli bir parçadır. Bu bağlamda konuya başlarken temel bir bilgiyi hatırlatarak veya konunun günlük hayatta kullanım yerine vurgu yaparak, öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla yararlanılması beklenen başlangıç örneklerinde öğretmenlerin daha çok beklendiği üzere günlük yaşam bağlamında ilişkilendirmeler gerçekleştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ancak yalnızca günlük yaşam ile sınırlı kalmanın ötesinde matematik disiplini içerisindeki

sorgulamalara değinen öğretmen sayısının azlığı dikkat çekicidir. Oysaki iyi bir öğretim için, yaşamsal değeri olan bir konunun matematiğin bütünlüğü içindeki yeri ve önemi kesinlikle belirtilmelidir (İlgar ve Gülten 2013). Bu bağlamda araştırmacının katılımcılarının her ne kadar bu örnek türünü kavramsal öğrenme odaklı kullanmak istemlerini ortaya koysa da keşfetme üzerinde duran öğretmenlerin azlığı mevcut durumdaki tezatlığı görünür kılmaktadır. Bu bağlamda eğitim fakülteleri programlarında örnek türlerinin keşfetme, matematik ve günlük hayat ilişkisini kurma bağlamında ele alan ders içerikleri önerilebilir.

Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden birisi neden, niçin sorularına karşılık olarak mantıklı cevaplar elde etmenin diğer bir deyişle muhakemenin gelişimini sağlamaktır (Altıparmak ve Öziş 2005). Matematik disiplinine ilişkin pedagojik alan bilgisinde önemli olan muhakeme becerisidir (Jacobson, Lobato ve Orrill 2018). Bu bağlamda literatürde yer alan sınıflandırmaya göre öğretmenlerle paylaşılan örnek türlerine ilişkin muhakemeyi teşvik etme konusuna öğretmenlerin vurgusunun yoğun olmadığı görülmüştür. Bu konuya ilişkin olarak matematik öğretmeni yetiştirme programlarında gerek pür gerek alan eğitimi derslerinde öğretmenlerin muhakeme becerisini güçlendirici ve bu becerinin öneminin farkına vararak eğitilmesi sağlanabilir.

Günümüzde, tarihte hiç olmadığı kadar çok öğrenci üniversiteye gitmeyi planlamakta ve öğrenimleri boyunca hedeflerine ulaşmak için daha fazla hazırlık yapmaktadır (Tiemann 2011). Bu noktada öğrencileri sınav sürecine hazırlayan öğretmenlerin kaygıları anlaşılabilir. Ancak araştırmanın bulguları doğrultusunda bir kısım öğretmenlerin paylaşılan soru türlerini programda yer almaması nedeniyle derslerinde yer vermemekte bir kısmı ise sınavlarda öğrencilerin karşılaşabilmesi ihtimaline karşı bu örnek türlerini ders sürecinde incelemeyi değerli bulmaktadırlar. Bu durumun da ülke eğitim politikaları içerisinde derinlemesine incelenerek eğitimde fırsat eşitliği bağlamında tekrar değerlendirilmesi gerekliliğini gözler önüne sermektedir.

Öğretmen bilgisi olarak ele alınan pedagojik alan bilgisi kavramına teknolojinin eklenmesi ile birlikte teknolojik pedagojik alan bilgisi kavramı eklenmiştir (Mishra ve Koehler 2006). Bu bağlamda matematik disiplini içerisinde teknolojinin soyut olan kavramları somutlaştırma ve tekrarlı denemeler sağlama gibi avantajları nedeniyle kullanılması oldukça değerlidir. Bu noktadan hareketle araştırmada yer alan öğretmenlerin örneklerin kullanımında teknoloji desteğine çok fazla yer vermedikleri görülmüştür. Bu anlamda okullarda yer alan akıllı tahta

ve öğrencilerde bulunan tabletlerin daha etkili kullanımı için eğitim fakültelerinde örneklerin teknoloji ile desteklenmesi gerektiğine yönelik uygulamalar önerilebilir.





KAYNAKLAR

- Alkan S** (2016) Matematik öğretmenlerinin kullandıkları örneklerin sınıflandırılması ve öğretimsel açıklama boyutlarıyla ilişkisinin incelenmesi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 383 s.
- Alkan S ve Güven B** (2018) Ders kitaplarında kullanılan örnek türlerinin analizi: Limit konusu. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1): 147-169.
- Alkan S, Güven B ve Yılmaz Ş** (2017) The types of examples teachers use in teaching function concept. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23): 367-384.
- Altıparmak K ve Öziş T** (2005) Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1): 25-37.
- Antonini S, Presmeg N, Mariotti M A and Zaslavsky O** (2011) On examples in mathematical thinking and learning. *ZDM*, 43: 191-194.
- Artut P D ve Ildırı U A** (2013) Matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemlerin bazı kriterlere göre incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(2): 349-364.
- Avcu R** (2014) Ortaokul matematik öğretmenlerinin rasyonel sayı örneklerini sınıf ortamında ele alış biçimlerinin incelenmesi: Çoklu durum çalışması. *Yayımlanmamış doktora tezi*, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Bills C and Bills L** (2005) Experienced and novice teachers' choice of examples. In Proceedings of the 28th annual conference of the Mathematics. Education Research Group of Australasia, 1: 146-153.
- Bills L, Mason J, Watson A, Zaslavsky O, Goldenberg P, Rowland T and Zazkis R** (2006) RF02 Exemplification: The use of examples in teaching and learning mathematics. In *PME CONFERENCE*, 30(1)1.
- Doğan Z** (2021) Matematik Öğretmenlerinin Matematik Yaparken ve Öğretirken Örnek Kullanımları. *Yüksek Lisans Tezi*, Adıyaman Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Adıyaman, 106 s.
- Ellis A B, Ozgur Z, Vinsonhaler R, Dogan M F, Carolan T, Lockwood E and Zaslavsky O** (2019) Student thinking with examples: The criteria-affordances-purposes-strategies framework. *The Journal of Mathematical Behavior*, 53: 263-283.
- Goldenberg P and Mason J** (2008) Shedding light on and with example spaces. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2): 183-194.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Gökbulut Y** (2010) Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gökbulut Y ve Ubuz B** (2013) Sınıf öğretmeni adaylarının prizma bilgileri: Tanım ve örnekler oluşturma. *İlköğretim Online*, 12(2): 401-412.
- Houston K** (2009) How to think like a mathematician: A companion to undergraduate mathematics. *Cambridge University Press*.
- Huang C** (2017) Teachers' choice and use of examples in teaching derivatives. *American Journal of Educational Research*, 5(11): 1152-1157.
- İlgar L ve Gülten D Ç** (2013) Matematik konularının günlük yaşamda kullanımının öğrencilere öğretilmesinin gerekliliği ve önemi. *Sosyal Bilimler Dergisi/IZU Journal of Social Science*.
- İşçi P** (2019) Etkinlik temelli öğretim yaklaşımlarının 8. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine etkisinin incelenmesi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Jacobson E, Lobato J and Orrill C H** (2018) Middle school teachers' use of mathematics to make sense of student solutions to proportional reasoning problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16: 1541-1559.
- Jacobson E, Lobato J and Orrill C H** (2018) Middle school teachers' use of mathematics to make sense of student solutions to proportional reasoning problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16: 1541-1559.
- Kalaç S** (2016) 7. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemler konusundaki kavram yanlışları ve güncel çözüm önerileri (Van ili örneği). *Yüksek Lisans Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van, 78 s.
- Kara G** (2021) Türkiye'de yayınlanan ortaokul matematik eğitimindeki kavram yanlışları çalışmalarının incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Karaaslan N** (2019) 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri örneklerinin türlerine göre analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı, Diyarbakır, 123 s.
- Kaya Y S** (2019) Matematik öğretmenlerinin öğrenen tarafından üretilen örnekleri sınıfta kullanma sıklıklarının ve gerekçelerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 44(199):21-47.
- Kocakaya Baysal F** (2010) İlköğretim öğrencilerinin (4-8. sınıf) cebir öğrenme alanında oluşturdıkları kavram yanlışları. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, 156 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Leinhardt G** (2001) Instructional explanations: A common place for teaching and location for contrast. *Handbook of research on teaching*, 4: 333-357.
- Mason J and Pimm D** (1984) Generic examples: Seeing the general in the particular. *Educational Studies in Mathematics*, 15: 227-289.
- Michener E** (1978) Understanding mathematics. *Cognitive Science*, 2: 361-383.
- Mishra P and Koehler M J** (2006) Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6): 1017-1054.
- Mittal V O and Paris C L** (1995) Generating explanations in context: The system perspective. *Expert Systems with Applications*, 8(4): 491-503.
- Özer T ve İncikabı L** (2019) İlkokul matematik ders kitaplarındaki kesirlere ilişkin soruların bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1): 20-37.
- Peled I and Zaslavsky O** (1997) Counter-example that (only) prove and counterexample that (also) explain. *FOCUS on Learning Problems in Mathematics*, 19(3): 49-61.
- Rowland T** (2008) The purpose, design and use of examples in the teaching of elementary mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2): 149-163.
- Rowland T, Thwaites A and Huckstep P** (2003, September). Novices' choice of examples in the teaching of elementary mathematics. In Rogerson A (Ed.), Proceedings of the International Conference on the Decidable and the Undecidable in Mathematics Education (pp. 242-245). Brno, Czech Republic.
- Şahin M ve Karakuş F** (2021) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Oran ve Orantı Konusunun Öğretiminde Kullandıkları Örneklerin İncelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(4): 1605-1624.
- Tiemann G E** (2011) The impact of a school-wide high school advanced placement program and culture on participating students' high school achievement and engagement outcomes and first year university academic success. *Unpublished doctoral dissertation*, University of Nebraska.
- Tsamir P, Tirosh D and Levenson E** (2008) Intuitive nonexamples: The case of triangles. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2): 81-95.
- Tsamir P, Tirosh D and Levenson E** (2008) Intuitive nonexamples: The case of triangles. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2): 81-95.
- Usta A** (2018) İlkokul matematik ders kitaplarındaki doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili problemlerin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilimdalı, Rize, 121 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Vural Ören D ve Kula F** (2019) Matematik öğretiminde örnekler: temel tanım, kavram ve yaklaşımlar. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2): 569-586.
- Watson A and Mason J** (2002) Student-generated examples in the learning of mathematics. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 2: 237-249.
- Watson A and Mason J** (2005) Mathematics as a constructive activity: Learners generating examples. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Watson A and Shipman S** (2008) Using learner generated examples to introduce new concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2): 97-109.
- Yıldırım A ve Şimşek H** (2013) *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zaslavsky O** (2019) There is more to examples than meets the eye: Thinking with and through mathematical examples in different settings. *The Journal of Mathematical Behavior*, 53: 245-255.
- Zaslavsky O and Knuth E** (2019) The complex interplay between examples and proving: Where are we and where should we head?. *Journal of Mathematical Behavior*, 53: 242-244.
- Zaslavsky O and Lavie O** (2005) Teachers' use of instructional examples. Paper presented at the 15th ICMI study conference, Águas de Lindóia, Brazil, May.
- Zaslavsky O and Peled I** (1996) Inhibiting factors in generating examples by mathematics teachers and student teachers: the case of binary operation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27: 67-78.
- Zaslavsky O, Hare, G and Manaster A** (2006) A teacher's treatment of examples as a reflection of her knowledge-base. In Novotná J, Moraová H, Krátká M and Stehlíková N (Eds.), Proceedings of the 30th annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 5, pp. 457-464). Prague: PME.
- Zazkis R and Chernoff E J** (2008) What makes a counter example exemplary? *Educational Studies in Mathematics*, 68(3): 195-208.
- Zazkis R and Chernoff E J** (2008) What makes a counter example exemplary? *Educational Studies in Mathematics*, 68(3): 195-208.
- Zazkis R and Leiken R** (2008) Exemplifying definitions: A case of a square. *Educational Studies in Mathematics*, 69: 131-148.
- Zodik I and Zaslavsky O** (2008) Characteristics of teachers' choice of examples in and for the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2): 165-182.

EK AÇIKLAMALAR

1.5 Ek A: Öğretmenlerin Doğrusal Denklemler Konusunda Kullandıkları Örnek Türlerini Belirleme Formu

Araştırma konumuz ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemler konusunda kullandığı örnek türlerini belirlemedir. Bu kapsamda öncelikle matematikte örnek kullanımına yönelik sorular ardından doğrusal denklemler öğrenme alanında bulunan kazanımlara yönelik dersinizde tercih ettiğiniz örnekler üzerine sizlere sorular yöneltilecektir. Vermiş olduğunuz cevaplar tamamen bilimsel amaçlı kullanılacaktır. Üçüncü bir kişilerle kesinlikle paylaşılmayacaktır. Ayrıca çalıştığınız kurumlar kesinlikle belirtilmeyecek ve isimlerinizin yerine Ö1, Ö2, Ö3... şeklinde kodlamalar kullanılacaktır.

1. Matematik dersinde kullandığımız “örnek” ifadesini nasıl tanımlarsınız? Tanımınıza uygun bir örnek verir misiniz?

2. Matematik öğretiminde kullandığınız örnekleri dersin hangi aşamasında ve ne amaçla kullanırsınız?

3. Matematik öğretiminde kullanılan örnekler neden önemlidir?

4. Derste kullandığınız örnekler hangi amaca hizmet ediyor?

5. Doğrusal denklemi nasıl tanımlarsınız? Yaptığınız bu tanıma uygun bir örnek verebilir misiniz?

6. 8. sınıf ders kitabında doğrusal denklemin tanımı şu şekilde yapılmıştır. a, b ve c gerçekte sayı, $a \neq 0$ veya $b \neq 0$ olmak üzere $ax + by + c = 0$ şeklinde yazılabilen denklemlere doğrusal denklem denir. x değişkenine verilen değerlere bağlı olarak y değişkeni farklı

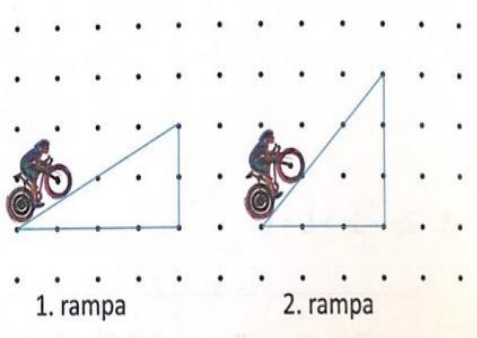
değerler alır. Bu tanıma uygun bir örnek verebilir misiniz? Bu örneği belirleme nedeninizi açıklayınız?

7. Eğim kavramını nasıl tanımlarsınız? Bu tanıma uygun bir örnek verebilir misiniz?

8. 8. sınıf ders kitabında eğimin tanımı şu şekilde yapılmıştır.

Eğim, dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranıdır. Eğim, "m" harfi ile gösterilir. $m = \frac{\text{Dikey uzunluk}}{\text{Yatay uzunluk}}$

9. Şekildeki bisiklet 1. ve 2. rampaya çıkacaktır. Sizce hangi rampayı çıkması daha zordur?

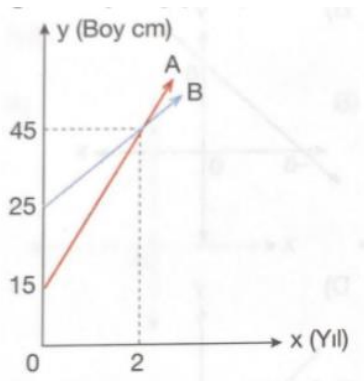


Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?

10. Koordinat sisteminde $3y=2x-12$ doğrusu ile eksenler arasında kalan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?

11. Aşağıdaki grafikte iki bitkinin santimetre cinsinden zamana göre boy değişimi gösterilmektedir.



Grafiğe göre bu iki bitki dikildikten kaç yıl sonra boyları arasındaki fark 65 santimetre olur?

Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?

12. “Analitik düzlemde orijinden geçen doğruların denklemini yazmak için eğimini bilmek yeterlidir.” ifadesini sınıfta tartışmaya açar mısınız? Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?

13. “Analitik düzlemde y eksenine paralel bir doğrunun eğimi tanımsızdır.”ifadesini sınıfta tartışmaya açar mısınız? Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?

14. Doğrusal denklemler konusunda, öğrencilerin kavram yanlışları oluşturmasının önüne geçmek için hangi örnekleri kullanmayı tercih edersiniz? Örnek verebilir misiniz?

15. Öğretmenlik mesleğinde kaçınıcı yılınız?

16. Sekizinci sınıf matematik dersi yürüttünüz mü?

Ek B: Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 07.11.2022-233141

Kurum kayıt Tarihi ve
Sayısı: 15.10.2022/226446

Protokol No:336

27.10.2022



T.C

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Görüşme transkripti
BAŞLIK:	Matematiksel kavramların öğretiminde matematik öğretmenlerinin kullandığı örnek türleri incelenmesi
SORUMLU ARAŞTIRMACI:	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AKINCI
YARDIMCI ARAŞTIRMACI:	Ceren KAFALI
KARAR:	UYGUN

ETİK KURUL ÜYELERİ

Prof. Dr. Ertuğrul YILDIRIM
Başkan

Prof. Dr. Ahmet Ferda ÇAKMAK
Üye

Prof. Dr. Ahmet EFİLOĞLU
Üye

Prof. Dr. Ahmet Erkan KOCA
Üye
(KATILMADI)

Doç. Dr. Tülay KUZLU AYYILDIZ
Üye

Doç. Dr. Şaban ÇELİKOĞLU
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Çağatay BÜYÜKUYSAL
Üye
(KATILMADI)

29.05.2014 tarih ve 2014/08-13 sayılı Senato Kararı ile kabul edilmiştir.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5319&eD=BSLKS6VYCE&eS=233141> adresinden yapılabilir.

ÖZGEÇMİŞ

Ceren KAFALI ilk ve orta öğretimini Edirne’de tamamladı. Keşan Anadolu Öğretmen Lisesinden mezun olduktan sonra 2015 yılında Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümüne girdi. 2019 yılında İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden mezun olduktan sonra yine aynı yıl Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı (İlköğretim Matematik Eğitimi) yüksek lisans eğitimini tamamladı.