

Örnek türleri ve öğretmen tercihleri: Doğrusal denklemler örneği**Mustafa AKINCI¹ , Ceren KAFALI² , Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ³ **¹Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Zonguldak, Türkiye²TED Zonguldak Koleji, Zonguldak, Türkiye³Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Düzce, Türkiye**Araştırma Makalesi/Research Article****DOI: 10.70736/ijoess.567**Gönderi Tarihi/ Received:
02.09.2024Kabul Tarih/ Accepted:
01.02.2025Online Yayın Tarihi/ Published:
15.03.2025**Öz**

Bu çalışma, ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemler konusunu öğretirken tercih ettikleri örnek türlerini ve bu örnekleri kullanma amaçlarını incelemektedir. Nitel araştırma paradigması çerçevesinde yürütülen çalışmada, durum çalışması deseni kullanılmış ve katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Veriler, görev yapmakta olan 28 matematik öğretmeninden yarı yapılandırılmış anketler aracılığıyla toplanmış ve içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bulgular, öğretmenlerin genellikle başlangıç ve standart örnekleri tercih ettiğini, ancak karşıt ve uç örnekleri yeterince kullanmadığını göstermektedir. Öğretmenler, başlangıç örneklerini konuyu tanıtmak ve öğrencilerin ilgisini çekmek için, standart örnekleri ise kavramsal öğrenmeyi desteklemek amacıyla kullanmaktadır. Buna karşılık, kavram yanlışlarını gidermede etkili olmasına rağmen karşıt örneklerin sınırlı düzeyde tercih edildiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin pedagojik kaygılar taşıdığı ve daha karmaşık örneklerden kaçındığı görülmektedir. Sonuçlar, etkili bir öğrenme süreci için öğretmenlerin karşıt ve uç örnekleri daha fazla kullanmaları gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretmenleri, örnek türleri, öğretmen tercihleri, doğrusal denklemler***Types of examples and teacher preferences: The case of linear equations*****Abstract**

This study examines the types of examples that middle school mathematics teachers prefer to use when teaching linear equations and their purposes for using these examples. The research was conducted within a qualitative research paradigm, employing a case study design, and participants were selected using purposive sampling. Data were collected from 28 practicing mathematics teachers through semi-structured questionnaires and analyzed using content analysis. The findings indicate that teachers generally prefer using introductory and standard examples while not utilizing counter and extreme examples sufficiently. Teachers use introductory examples to introduce the topic and capture students' interest, whereas standard examples support conceptual learning. In contrast, despite their effectiveness in addressing misconceptions, counter examples are used to a limited extent. It was observed that teachers have pedagogical concerns and tend to avoid more complex examples. The results suggest that for an effective learning process, teachers should incorporate counter and extreme examples more frequently.

Keywords: Mathematics teachers, types of examples, teacher preferences, linear equations**Sorumlu Yazar/ Corresponded Author:** Mustafa AKINCI, **E-posta/ e-mail:** mustafa.akinci@beun.edu.tr

Çalışma ikinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Matematik, soyut kavramlar ve ilişkiler barındırdığı için öğrenciler açısından zorlu bir disiplin olarak kabul edilir. Bu zorluk, özellikle öğrencilerin anlamakta zorlandıkları konularda daha da belirgin hale gelir. Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar, soyut kavramların somutlaştırılması ve anlaşılır hale getirilmesi amacıyla öğretim stratejilerinin geliştirilmesine odaklanmıştır. Bu stratejilerin en etkililerinden biri, derslerde kullanılan örneklerin yapısı ve amacıdır (Watson & Mason, 2002). Çünkü öğrenciler genellikle kavramları ve matematiksel ilişkileri örnekler aracılığıyla daha iyi anlarlar ve öğrenme süreçlerinde örneklerin etkili bir şekilde kullanılması, öğrencilerin kavramsal anlamalarını derinleştirir (Bills ve ark., 2006). Matematiksel kavramların ve tekniklerin temelini göstermek ve açıklamak için sık sık örnekler kullanılır (Tall & Vinner, 1981).

Örnekler, matematiksel kavramları anlaşılır kılmanın yanı sıra, soyut olanı somutlaştırmada da önemli bir rol oynadığı ifade edilmektedir (Doğan & Doğan, 2023). Bills ve arkadaşları (2006), öğretmenlerin kullandıkları örnekleri kavramların tanımının açıklanmasına yönelik örnekler ve prosedürlerin yani matematiksel işlemlerin nasıl uygulanacağını gösteren örnekler olmak üzere iki kategoriye ayırmışlardır. Böylelikle öğrenciler, kavramsal örnekler aracılığıyla matematiksel kavramların anlamını keşfederken, prosedürel örnekler ile matematiksel işlemlerin nasıl uygulanacaklarını keşfetmektedirler. Rowland (2008), matematik öğretiminde kullanılan örneklerin niteliğinin, öğrencilerin öğrenme sürecini önemli ölçüde etkilediğini belirtmiştir. Öğrencilere farklı türde örnekler ve özellikle karşıt örnekler sunulması, kavramsal öğrenmeyi destekleyerek yanlış anlamaların önüne geçebilir. Tsamir ve arkadaşları (2008), örneklerin çeşitliliğinin, öğrencilerin kritik ve kritik olmayan özellikleri ayırt etmesine yardımcı olarak öğretim sürecinin etkinliğini artırabileceğini vurgulamaktadır.

Örneklerin matematik eğitimindeki önemi sadece soyut kavramların somutlaştırılmasından ibaret değildir. Aynı zamanda, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirme, kavramsal farkındalık oluşturma ve problem çözme yeteneklerini güçlendirme açısından da kritik bir role sahiptir (Watson & Mason, 2002). Öğrenciler, örnekler aracılığıyla matematiksel kavramların somut örneklerle nasıl işlediğini görme fırsatı bulurken, öğretmenler de derslerde kullandıkları örnekler aracılığıyla öğrencilerin anlama süreçlerini yönetirler (Bills ve ark., 2006). Bu doğrultuda, öğretmenlerin kullandıkları örneklerin türü ve işlevi pedagojik açıdan büyük önem taşımaktadır.

Matematikselsel kavramların anlaşılmasında örneklerin önemi yadsınamaz bir gerçektir. Özellikle doğrusal denklemler gibi cebirsel konuların öğretiminde, öğrencilerin konuyu anlamalarını sağlamak için kullanılan örneklerin çeşitliliği ve işlevi büyük önem taşır. Doğrusal denklemler, cebirsel düşünmenin temel yapı taşlarından biri olup, matematikselsel ilişkileri sembollerle ifade etme, bilinmeyenleri çözmeye ve problem çözmeye becerilerinin gelişimine katkı sağlar. Doğrusal denklemlerin tam olarak anlaşılması, öğrencilerin daha ileri düzey matematikselsel problemlerde başarı sağlamaları için kritik bir temel oluşturur. Ancak, Kara (2021), doğrusal denklemler konusunda öğrencilerin sahip olduğu farklı kavram yanlışlarına dikkat çekmektedir. Bunun bir sebebi, öğretmenlerin genellikle belirli bir örnek türüne bağlı kalmaları ve çeşitli örnek türlerine derslerinde yeterince yer vermemeleri olabilir (Tsamir ve ark., 2008). Bu durum, öğrencilerin soyut kavramları farklı açılardan görmelerini sınırlandırarak öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyebilir (Zodik & Zaslavsky, 2008).

Örneklerin matematik eğitimindeki önemi sadece soyut kavramların somutlaştırılmasından ibaret değildir. Aynı zamanda, öğrencilerin matematikselsel düşünme becerilerini geliştirme, kavramsal farkındalık oluşturma ve problem çözmeye yeteneklerini güçlendirme açısından da kritik bir role sahiptir (Watson & Mason, 2002). Bu doğrultuda, öğretmenlerin kullandıkları örneklerin türü ve işlevi pedagojik açıdan büyük önem taşımaktadır. Matematik eğitimi, soyut matematikselsel kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlamak amacıyla çeşitli pedagojik araçlar gerektirir. Bu bağlamda örnekler, kavramların somutlaştırılmasında öğretmenler için önemli bir araç olarak öne çıkar. Watson ve Mason (2006), örneklerin öğretim süreçlerinde kritik bir rol oynadığını vurgulayarak, öğrencilerin soyut kavramları örnekler aracılığıyla anlamalarını sağladığını belirtmiştir. Öğrenciler, özellikle cebirsel kavramları öğrenirken, örnekler üzerinden genellemeler yaparak kavramsal yapılar geliştirebilirler. Bills vd. (2006) da benzer şekilde, örneklerin öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiğini ve derslerde kullanılan örneklerin öğretim sürecine doğrudan etkisi olduğunu belirtmiştir.

Zodik ve Zaslavsky (2008), örneklerin sadece soyut kavramların anlaşılmasına katkı sağlamakla kalmadığını, aynı zamanda öğrencilerin matematikselsel düşünme süreçlerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmalarda örneklerin, tartışma, genelleme ve soyutlama becerilerini geliştirme açısından oynadığı rol vurgulanmaktadır. Michener (1978), matematikselsel kavramların öğrenilmesinde kullanılan örneklerin genellemeleri desteklediğini ve öğrencilere kavramsal bilgi sağlama konusunda büyük önem taşıdığını ileri sürmüştür. Örneklerin sınıflandırılması, matematik eğitimi literatüründe geniş bir yer tutmaktadır. Polya

(1973), öğretim süreçlerinde kullanılan örnekleri üç ana kategoriye ayırmıştır: yol gösteren örnekler, önerisel örnekler ve uç örnekler. Bu sınıflandırma, öğretmenlerin ders planlarını hazırlarken öğrencilerin kavramları anlamalarına yönelik stratejiler geliştirmelerine yardımcı olur. Bills vd. (2006) ise örnekleri pedagojik amaçlarına göre sınıflandırarak “jenerik örnekler”, “karşıt örnekler” ve “örnek dışı örnekler” olarak gruplandırmıştır. Bu tür örnekler, öğrencilerin kavramları farklı bakış açılarından görmelerine yardımcı olur ve soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlar.

Örneklerin sınıflandırılması üzerine yapılan bu çalışmalar, öğretmenlerin derslerinde daha esnek ve etkili öğretim stratejileri kullanmalarına olanak tanımaktadır. Zodik ve Zaslavsky (2008), öğretmenlerin farklı örnek türlerini kullanmalarının, öğrencilerin matematiksel kavramları daha derinlemesine anlamalarına katkıda bulunduğunu belirtmiştir. Matematik öğretiminde öğretmenlerin örnek kullanımı, dersin hedeflerine ulaşılması açısından büyük önem taşır. Öğretmenler, derslerinde kullandıkları örnekler aracılığıyla öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmalarına yardımcı olur ve bu süreçte öğrencilerin kavramsal gelişimini destekler. Rowland (2008), öğretmenlerin kullandıkları örneklerin dersin hedeflerine uygun seçilmesinin, öğrencilerin kavramsal anlamalarını pekiştirdiğini belirtmiştir.

Alkan (2018), öğretmenlerin derslerde kullandıkları örnek türlerini altı kategoriye ayırmıştır: başlangıç örnekleri, standart örnekler, geliştirici örnekler, uç örnekler, örnek dışı örnekler ve karşıt örnekler. Bu sınıflandırma, öğretmenlerin farklı örnek türlerini öğrencilerin seviyelerine ve öğrenme ihtiyaçlarına göre nasıl kullandığını anlamak için önemli bir araçtır. Her bir örnek türünün açıklaması aşağıda ifade edilmiştir.

Başlangıç örnekleri, yeni bir konuya giriş yaparken kullanılır ve öğrencilerin kavramı anlamaları için temel sağlar. Bu örnekler, konunun tanımını ve kurallarını somutlaştırarak öğrencilerin kavramla tanışmalarına yardımcı olur. Başlangıç örnekleri öğrencilere yeni bir kavramı öğrenme sürecinde gerekli olan temel anlayışı kazandırır. Standart örnekler, bir konunun temel kurallarını ve işleyişini detaylandırmak amacıyla kullanılır. Öğretmenler, öğrencilerin kavramları daha derinlemesine anlamalarını sağlamak için standart örnekleri kullanırlar. Standart örneklerin öğrencilerin kavramları daha detaylı bir şekilde öğrenmelerini sağladığını belirtmektedir. Geliştirici örnekler, öğrencilerin düşünme yeteneklerini ve problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla kullanılır. Bu tür örnekler, öğrencilerin kavramı daha karmaşık ve çeşitli bağlamlarda ele almalarına olanak tanır. Geliştirici örnekler, öğrencilerin soyut matematiksel kavramları farklı açılardan incelemelerine yardımcı olur. Uç örnekler,

öğrencilerin kavramın sınırlarını ve olağan dışı durumlarını anlamalarına yardımcı olur. Bu örnekler, öğrencilerin kavramın nerede sonlandığını veya hangi özel durumlarda geçerli olmadığını keşfetmelerini sağlar. Uç örneklerin özellikle öğrencilerin kavramsal farkındalık geliştirmelerine yardımcı olduğunu vurgulamaktadır. Karşıt örnekler, kavramsal yanlışları önlemek amacıyla kullanılır. Öğrencilerin yanlış genellemeler yapmalarını engeller ve kavramın istisnai durumlarını anlamalarına katkıda bulunur. Bu örneklerin öğrencilerin kavramsal farkındalıklarını güçlendirdiğini ifade etmiştir. Örnek dışı örnekler, bir kavramın tanımına ve kurallarına uymayan durumları göstermek amacıyla kullanılır. Bu örnekler, öğrencilerin kavramın sınırlarını daha net anlamalarına yardımcı olur. Öğretmenler, öğrencilerin kavramları sadece doğru değil, aynı zamanda yanlış bağlamlarda da değerlendirmelerini sağlayarak öğrenme sürecini derinleştirir.

Alkan'ın (2018) sınıflandırması, öğretmenlerin öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirmek için farklı örnek türlerini kullanmalarına yardımcı olur. Bu örnek türleri, öğrencilerin hem kavramları tanımalarını hem de bu kavramları çeşitli bağlamlarda uygulamalarını sağlar. Öğretmenler, başlangıç ve standart örneklerle temel bilgileri pekiştirirken geliştirici, uç ve karşıt örneklerle öğrencilerin soyut matematiksel düşünme becerilerini genişletirler. Bu bağlamda, kavramsal çerçeve, öğretmenlerin pedagojik yaklaşımlarını destekleyerek öğrencilerin matematiksel düşünce süreçlerine katkıda bulunur.

Bu çalışma, Alkan'ın (2018) örnek sınıflandırmasını temel alarak, ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemler konusunu öğretirken kullandıkları örnek türlerini ve bu örnekleri seçme amaçlarını incelemeyi amaçlamaktadır. Öğretmenlerin farklı örnek türleri üzerine nasıl düşündükleri, bu örnekleri derslerde nasıl kullandıkları ve hangi pedagojik amaçlarla tercih ettikleri, matematik eğitimi bağlamında incelenmesi gereken önemli bir konudur. Bu doğrultuda, çalışmanın temel problemi "Ortaokul matematik öğretmenleri, doğrusal denklemler konusunu öğretirken hangi örnek türlerini kullanmaktadır ve bu örnekleri hangi amaçlarla seçmektedir?" sorusu çerçevesinde ele alınmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma modeli

Bu çalışma, ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemler konusunu işlerken kullandıkları örnek türlerini ve bu örnekleri seçme amaçlarını incelemektedir. Araştırma, öğretmenlerin pedagojik tercihlerini ve bu tercihlerin doğrusal denklemler öğretiminde nasıl kullanıldığını anlamak amacıyla nitel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma, araştırmacıların olayları doğal ortamlarında incelemelerine olanak tanır ve katılımcıların

deneyimlerini derinlemesine anlamayı hedefler (Yıldırım & Şimşek, 2013). Çalışmada, öğretmenlerin derslerinde sundukları örnekleri ve bu örnekleri kullanırken sahip oldukları pedagojik amaçları derinlemesine anlamak amacıyla durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması, belirli bir grup ya da olayın kapsamlı bir analizine olanak tanır ve karmaşık pedagojik süreçleri açıklamaya yardımcı olur (Stake, 1995). Durum çalışması, doğrusal denklemler öğretiminde derslerinde kullandıkları örneklerin öğretmenler tarafından ne amaçla seçildiğini incelemek için uygun bir yöntem olarak tercih edilmiştir. Araştırmanın odak noktası, öğretmenlerin örnekleri seçme nedenlerini, bu örneklerin öğrenmeye nasıl katkı sağladığını ve hangi tür örneklerin daha fazla tercih edildiğini ortaya koymaktır. Bu sayede, öğretmenlerin doğrusal denklemler konusunda örnek seçimleri hususunda derinlemesine bir analiz yapılması amaçlanmaktadır.

Araştırma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin çeşitli illerinde devlet okullarında görev yapan 28 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcıların seçiminde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, belirli özelliklere sahip bireylerin seçilerek araştırma problemini daha iyi anlamaya olanak tanır (Patton, 1990). Rowland (2008), yeni öğretmenlerin örnek seçiminde rehberliğe ihtiyaç duyduğunu ve pedagojik faktörleri dikkate almakta zorlandıklarını belirtmektedir. Bu durum, bilinçli örnek seçimi için mesleki deneyimin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, çalışmada en az beş yıl mesleki deneyime sahip öğretmenler tercih edilmiştir, çünkü bu öğretmenlerin pedagojik farkındalıklarının daha gelişmiş olduğu ve bilinçli örnek seçiminde daha yetkin oldukları varsayılmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin demografik özellikleri (cinsiyet, yaş, mezuniyet durumu ve mesleki deneyim yılları) Tablo 1'de paylaşılmıştır.

Tablo 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

Katılımcı	Eğitim durumu	Cinsiyet	Hizmet yılı
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

Katılımcılar gönüllülük esasına göre çalışmaya dâhil edilmiş ve araştırma öncesinde kendilerine çalışmanın kapsamı hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Gizliliği sağlamak amacıyla, katılımcı isimleri yerine araştırmacı tarafından T1, T2, ..., T28 şeklinde kodlar kullanılmıştır.

Veri toplama aracı ve verilerin toplanması

Bu araştırmada, öğretmenlerin doğrusal denklemler konusundaki örnek kullanım tercihlerini anlamaya yönelik, araştırmacılar tarafından geliştirilen ve uzman görüşleri doğrultusunda revize edilen yarı yapılandırılmış bir anket formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Anket, öğretmenlerin derslerinde kullandıkları örnek türlerini, bu örnekleri seçme amaçlarını ve pedagojik yaklaşımlarını anlamaya yönelik sorular içermektedir. Anket formunun tamamı Ek-1’de sunulmuştur.

Örnek türlerine yönelik sorular, Alkan’ın (2018) geliştirdiği örnek sınıflandırma modeli temel alınarak hazırlanmış ve öğretmenlerden bu örnekleri hangi amaçlarla kullandıklarını belirtmeleri istenmiştir. Veriler, 2022-2023 bahar dönemi boyunca çevrimiçi anket aracılığıyla toplanmıştır. Anket formları öğretmenlere e-posta yoluyla iletilmiş ve yanıtlar yine e-posta aracılığıyla alınmıştır. Ek olarak, bazı öğretmenlerden açık uçlu sorulara verdikleri yanıtları detaylandırmaları için yazılı görüşme yoluyla ek açıklamalar yapmaları talep edilmiştir.

Anket formunun geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla, iki akademisyen ve mesleki tecrübeye sahip bir ortaokul matematik öğretmeninden uzman görüşü alınmıştır. Gelen geri bildirimler doğrultusunda ifadeler netleştirilmiş ve anketin son hali verilmiştir. Araştırma kapsamında toplanan veriler Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafınca 27/10/2022 tarih 15.10.2022/226446 sayılı kararı ile toplanmıştır.

Verilerin analizi

Araştırmadan elde edilen veriler, içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek'e (2013) göre içerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine incelenmesini sağlayan ve verilerden anlamlı temalar çıkarmayı amaçlayan bir yöntemdir. Bu çalışmada, öğretmenlerin örnek kullanımına dair verdikleri cevaplar, kodlanmış ve belirli temalar etrafında gruplandırılmıştır. Analiz süreci dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada öğretmenlerin verdikleri yanıtlar analiz edilerek örnek kullanım amaçları kodlanmıştır. İkinci aşamada kodlama işlemi sonucunda ortaya çıkan veriler, belirli temalar etrafında birleştirilmiştir. Üçüncü aşamada temalar arasında ilişkiler kurulmuş ve bulgulara dayalı olarak öğretmenlerin örnek kullanma stratejileri analiz edilmiştir. Dördüncü son aşamada elde edilen temalar doğrultusunda öğretmenlerin örnek kullanımına dair bulgular, betimleyici ve karşılaştırmalı bir şekilde sunulmuştur. Verilerin analizi, bir nitel veri analiz yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiş olup çalışmanın geçerliği, veri analizinde uzman görüşlerine başvurularak ve kodlama süreçlerinin bağımsız araştırmacılar tarafından karşılaştırılmasıyla sağlanmıştır. Güvenirlik ise, kodlama işlemlerinde bağımsız denetim yapılarak ve temalar arasında tutarlılık analizi gerçekleştirilerek sağlanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, öğretmenlerin doğrusal denklemler konusuna ait, araştırmacılar tarafından hazırlanarak kendilerine sunulan örnek türlerini derslerinde kullanıp kullanmayacakları ve kullanmaları durumunda bu örnekleri hangi amaçlarla kullanacakları derinlemesine analiz edilmiştir. Bulgular, araştırmanın kavramsal çerçevesini oluşturan örnek türlerine göre, araştırmaya katılan öğretmenlerin verdikleri yanıtlar doğrultusunda temalar halinde sunulmuştur.

Başlangıç örneğine yönelik bulgular

Başlangıç örneğiyle ilgili öğretmen görüşleri analiz edildiğinde dört ana tema belirlenmiştir: “Eğim kavramı”, “İlişkilendirme”, “Kavramsal öğrenme” ve “Kavram yanılması”. Bu temalara ait alt temalar, kodlar ve görüş bildiren katılımcılar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Başlangıç örneğine ait temalar

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
Eğim kavramı	Eğim artışı-diklik	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 yanılışı			T26

Eğim kavram temasında öğretmenlerin eğitim artışı-diklik ve eğitim-açı ilişkisini kullanarak bu kavramı yapılandırmayı tercih ettikleri görülmektedir. Eğitim 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 “Eğitim 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 eğitim 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 “Eğitim 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. Eğitim 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 girmediği görülmektedir.

Standart örneğe yönelik bulgular

Öğretmenlerin standart örneğe yönelik olarak paylaşılan görüşlerinin “Kazanım” ve “Amaç” şeklinde iki tema altında toplandığı görülmektedir. Bu temalara ait alt temalar, kodlar ve görüş bildiren katılımcılar Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. 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
	Eksenlerin kesim noktası	Sıralı ikili	T09
	Nokta-doğrusal denklem	Kesişim noktası	T12, T14
		Geometrik şekil	T13, T18, T19
			T09, T04, T15
Amaç	Grafik çizme	Doğrusal denklem	T01, T05, T06, T07, T08, T21, T25, T26, T28
	Değişkenler arası ilişki	x ve y arasındaki ilişki	T07
	Ders süreci	Kavrama	T03
	Uygulama	Pekiştirme	T03, T16, T17
	Sınavlara hazırlık		T11, T20
			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 kullanılabilir 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 gözlemlenme amacıyla kullanılabilirliğini 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 kullanabileceğini 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 kullanılabilirliğini işaret etmektedir.

Geliştirici örneğe yönelik bulgular

Geliştirici örneğe ilişkin öğretmenlerin görüşleri kazanım, amaç ve kapsam dışı temaları altında toplanmaktadır. Bu temalara ait alt temalar, kodlar ve görüş bildiren katılımcılar Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Geliştirici örneğe ait temalar

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı	
Kazanım	Değişkenler	Bağımlı ve bağımsız değişken	T04	
		Değişkenler arası ilişki	T02	
	Denklemler	Değişim hızları	T09, T13, T22	
		Doğru denklemi elde etme	Doğrusal ilişkiyi gösterme	T19, T23
			Doğrusal denklemleri yorumlama	T04, T05, T14, T23, T24, T28
		Grafik okuma	Doğrusal denklemleri yorumlama	T04, T06, T23, T28
		T21	T09, T10, T18, T23, T28	

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
Amaç	Günlük hayat ile ilişkilendirme		T01, T07, T08, T11, T15, T23
	Muhakeme		T01, T16
	Sınava yönelik		T20, T26, T27
	Uygulama		T09, T16, T17, T20, T25
Kapsam dışı			T12

Kazanım teması 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.

Uç örneğe yönelik bulgular

Öğretmenlerin uç örneğe ilişkin paylaştıkları görüşleri analiz edildiğinde görüşlerin eğim kavramı, keşif ve tartışmaya açmam temaları altında toplandığı görülmektedir. Bu temalara ait alt temalar, kodlar ve görüş bildiren katılımcılar Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Uç örneğe ait temalar

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

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

Sorgulamanın eğim 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.

T10 sınıf düzeyinin keşfetme bağlamında oldukça önemli olduğuna “Bu durumu derse karşı ilgisi ve başarısı yüksek öğrencilerin olduğu sınıfımda tartışmaya açıyorum. Eğim 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.

Örnek olmayan örneğe yönelik bulgular

Örnek olmayan örneğe yönelik olarak öğretmen görüşleri kazanım ve amaç temaları altında toplanmışlardır. Bu temalara ait alt temalar, kodlar ve görüş bildiren katılımcılar Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Örnek olmayan örneğe ait temalar

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
Kazanım	Doğru-eğim 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-eğim ilişkisinin teknoloji kullanımı ile kazandırılması gerektiğine işaret eden Ö15 “Doğruların eğim 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.

Karşıt örneklere yönelik bulgular

Kavram yanlışlarına yönelik öğretmenler ile paylaşılan soruya ilişkin öğretmenlerin görüşlerinin ise “Yöntem” teması altında toplandığı görülmektedir. Bu temaya ait alt temalar, kodlar ve görüş bildiren katılımcılar Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Karşıt Örneklere Ait Temalar

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
Yöntem	Denklemler	x in katsayısı	T01, T02, T07, T12, T14, T21
		Dik üçgen	T04
	Görsel	Grafik	T01, T02, T23
		Günlük hayat	T04, T06, T08, T10, T11, T15, T16, T17, T19, T20, T23, T26, T27, T28

Tema	Alt Tema	Kod	Katılımcı
	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 direkt 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 manuel 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 yanlışlarına ilişkin “Kavram yanlışlığının oluşmaması için o kavramın öğrenci tarafından iyi özümsemesi 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 yanlışların üstesinden gelebileceğini ifade ettiği görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemler konusunu öğretirken kullandıkları örnek türleri ve bu örnekleri hangi amaçlarla kullandıkları incelenmiştir. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun derslerde örnekleri soyut matematiksel kavramları somutlaştırmak, kavram yanlışlarını önlemek ve konuları pekiştirmek amacıyla kullandıklarını göstermektedir. Bu bulgu, Watson ve Mason (2006) ile

Bills ve arkadaşları (2006) çalışmalarında ortaya koydukları, örneklerin matematiksel kavramların anlaşılmasında kritik bir rol oynadığına dair bulgularla örtüşmektedir. Öğretmenler, dersin farklı aşamalarında farklı türde örnekler kullanarak öğrencilerin konuyu anlamalarına katkıda bulunmaya çalışmaktadırlar. Ancak bu çalışmada ortaya çıkan önemli bir bulgu, öğretmenlerin karşıt ve uç örnekleri yeterince kullanmadığı yönündedir. Özellikle karşıt örneklerin kavram yanlışlarını önleme ve kavramın sınırlarını keşfetme gibi pedagojik amaçlarla kullanılabilmesi literatürde vurgulanmıştır (Zodik & Zaslavsky, 2008; Tsamir ve ark., 2008). Bu bağlamda, öğretmenlerin daha fazla karşıt örnek kullanmaları gerektiği ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin farklı bakış açıları geliştirebilmesi ve kavramları daha derinlemesine anlaması için karşıt örneklerin etkili olduğu çeşitli çalışmalarda da belirtilmiştir (Şahin & Karakuş, 2021).

Başlangıç ve standart örnekler öğretmenler tarafından daha yaygın olarak kullanılmıştır. Bu bulgu, Alkan (2016) araştırmasıyla paralellik göstermektedir. Öğretmenler, öğrencilerin konunun başında dikkatini toplamak ve anlamalarını kolaylaştırmak amacıyla başlangıç örneklerine başvurmaktadır. Ancak, geliştirici ve uç örnekler gibi daha karmaşık örneklerin kullanımının daha az tercih edilmesi, öğretmenlerin öğrencilerin anlamakta zorlanabileceğini düşündüklerini göstermektedir. Bu durum, literatürde öğretmenlerin daha kolay ve anlaşılır olan örnekleri kullanma eğiliminde olduklarını gösteren bulgularla örtüşmektedir (Michener, 1978).

Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenler örnekleri dersin başında konuyu tanıtmak ve öğrencilerin ilgisini çekmek için, dersin sonunda ise pekiştirme ve somutlaştırma amacıyla kullanmaktadır. Bu bulgu, örneklerin dersin her aşamasında farklı işlevler üstlenebileceğini ortaya koymuştur. Öğretmenler, dersin girişinde örnekleri dikkat çekmek ve öğrencilerin konuyu kavramalarını sağlamak için kullanırken, dersin sonunda bu örneklerle konuyu pekiştirmektedirler. Öğretmenlerin örnek kullanımını etkileyen bir diğer faktör ise zaman ve dersin yoğunluğu olmuştur. Bazı öğretmenler, ders saatlerinin yetersiz olduğunu ve bu yüzden örnek çeşitliliği kullanamadıklarını belirtmişlerdir. Özellikle uç ve karşıt örneklerin zaman alıcı olduğu ve öğrencilerin bunlarla başa çıkmakta zorlanabilecekleri vurgulanmıştır. Bu durum, öğretmenlerin sınırlı zaman nedeniyle daha basit ve hızlı örnekler kullanma eğiliminde olduğunu göstermektedir (Rowland, 2008).

Sonuç olarak, bu araştırma, ortaokul matematik öğretmenlerinin doğrusal denklemler konusunu öğretirken kullandıkları örnek türlerini ve bu örneklerin kullanım amaçlarını

inceleyerek önemli bulgular ortaya koymuştur. Öğretmenler, genellikle standart ve başlangıç örnekleri kullanarak öğrencilerin konuyu anlamalarını sağlamaya çalışmaktadır. Karşıt ve uç örnekler ise daha az tercih edilmekte, bu da öğrencilerin kavramsal yanılgıları gidermede ve kavramları derinlemesine keşfetmede sınırlı bir imkâna sahip olduklarını göstermektedir. Araştırma sonuçları, örneklerin matematik eğitiminde önemli bir araç olduğunu ve öğretmenlerin bu araçları etkili bir şekilde kullanmasının öğrenci başarısı üzerinde doğrudan etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle karşıt örneklerin daha fazla kullanılması, öğrencilerin kavram yanılgılarını önlemekte ve kavramsal bilgilerini güçlendirmekte kritik bir rol oynayabilir. Öğretmenlerin örnek kullanımı konusunda daha fazla eğitim alması ve bu süreci daha zenginleştirmesi, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayacaktır.

Öneriler

Bu araştırmanın bulguları doğrultusunda, öğretmenlerin örnek kavramını farklı şekillerde anlamaları ve uygulama biçimleri önemli farklılıklar göstermektedir. Öğretmenlerin bu farklılıkları neden tercih ettikleri ve örnekleri nasıl kullandıkları konusundaki analizlerin derinleştirilmesi, ilerleyen araştırmalar için önemli bir odak noktası olabilir. Bulgular, örneklerin matematik öğrenme sürecinde kritik bir rol oynadığını ortaya koymuş, ancak bu rolün öğrenci başarısı ve anlayışı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğunu göstermiştir. Gelecekteki araştırmalar, örnek kullanımının öğrenci başarısı ve matematik öğrenme süreçleri üzerindeki etkisini daha kapsamlı bir şekilde inceleyebilir ve öğretmenlere bu stratejiyi daha etkili bir şekilde kullanmaları konusunda rehberlik sunabilir.

Örnekler, matematik eğitimi ve disiplinin didaktiği açısından önemli bir yere sahiptir. Öğretmenlerin dersin başlangıcında, günlük yaşamla bağlantı kurarak öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla örnekler kullandıkları görülmüştür. Ancak matematik disiplininin bütünlüğü içinde bu örneklerin daha derinlemesine bir bağlama oturtulması ve öğrencilerin yalnızca günlük hayatla değil, matematiksel yapılarla da bağlantı kurmalarının sağlanması gereklidir (İlgar & Gülten, 2013). Öğretmenlerin keşfetmeye yönelik örnek kullanımının sınırlı olması, gelecekte öğretmen yetiştirme programlarında daha fazla vurgulanması gereken bir alan olarak öne çıkmaktadır. Eğitim fakültelerinde, örnek türlerinin keşfetme, matematik ve günlük hayat ilişkisini kurma bağlamında ele alınmasına yönelik ders içerikleri geliştirilebilir.

Günümüzde, öğrencilerin üniversiteye hazırlık süreçlerine daha fazla odaklandıkları gözlemlenmektedir (Tiemann, 2011). Araştırmanın bulguları, bazı öğretmenlerin derslerinde

sınav odaklı örnek türlerine yer verdiklerini, diğerlerinin ise programda yer almadığı için bu tür örnekleri kullanmadıklarını göstermiştir. Bu durum, eğitimde fırsat eşitliği açısından yeniden değerlendirilmesi gereken bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Son olarak, pedagojik alan bilgisine teknolojinin entegre edilmesiyle birlikte, teknolojik pedagojik alan bilgisi kavramı öne çıkmıştır (Mishra & Koehler, 2006). Araştırmada yer alan öğretmenlerin, örneklerin kullanımında teknolojiye çok fazla yer vermedikleri tespit edilmiştir. Akıllı tahta ve tablet gibi teknolojik araçların daha etkin bir şekilde kullanılması için öğretmenlerin bu konuda eğitim alması gerektiği vurgulanmaktadır. Eğitim fakültelerinde, teknoloji destekli örnek kullanımı konusunda daha fazla uygulamaya yönelik ders içeriklerinin geliştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Alkan, M. (2016). *Matematik öğretmenlerinin kullandıkları örneklerin sınıflandırılması ve öğretimsel açıklama boyutlarıyla ilişkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Alkan, S., & Güven, B. (2018). Ders kitaplarında kullanılan örnek türlerinin analizi: Limit konusu. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(1), 147-169. <https://doi.org/10.16949/turkbilmate.334530>
- Bills, L., Mason, J., Watson, A., & Zaslavsky, O. (2006). Exemplification: The use of examples in teaching and learning mathematics. In J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká, & N. Stehlíková (Eds.). *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 125–154). Prague: Charles University.
- Doğan, Z., & Doğan, M. F. (2021). Matematik öğretmenlerinin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (56), 705-728. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1240608>
- İlgar, L., & Gülten, D. (2013). Matematik konularının günlük yaşamda kullanımının öğrencilere öğretilmesinin gerekliliği ve önemi. *İstanbul Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(3), 119-128.
- Kara, G. (2021). *Türkiye’de yayınlanan ortaokul matematik eğitimindeki kavram yanlışları çalışmalarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Michener, E. R. (1978). Understanding understanding mathematics. *Cognitive Science*, 2(4), 361-383.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.0068>
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed.). Sage Publications, Inc.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.
- Rowland, T. (2008). The purpose, design and use of examples in the teaching of elementary mathematics. *Educational studies in mathematics*, 69(2), 149-163. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-008-9148-y>
- Stake, R.E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks: Sage Pbc.

- Şahin, M., & Karakuş, F. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin oran ve orantı konusunun öğretiminde kullandıkları örneklerin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(4), 1605-1624. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.887089>
- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151-169.
- 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., & Levenson, E. (2008). Intuitive nonexamples: The case of triangles. *Educational Studies in Mathematics*, 69, 81-95. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-008-9133-5>
- Watson, A., & Mason, J. (2002). Student-generated examples in the learning of mathematics. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 2(2), 237-249. <https://doi.org/10.1080/14926150209556516>
- Watson, A., & Mason, J. (2006). *Mathematics as a constructive activity: Learners generating examples*. Routledge.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Zodik, I., & Zaslavsky, O. (2008). Characteristics of teachers' choice of examples in the context of teaching the concept of function. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 165-182. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-008-9140-6>

KATKI ORANI CONTRIBUTION RATE	AÇIKLAMA EXPLANATION	KATKIDA BULUNANLAR CONTRIBUTORS
Fikir ve Kavramsal Örgü <i>Idea or Notion</i>	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak <i>Form the research hypothesis or idea</i>	Mustafa AKINCI, Ceren KAFALI Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ
Tasarım <i>Design</i>	Yöntem ve araştırma desenini tasarlamak <i>To design the method and research design.</i>	Mustafa AKINCI Ceren KAFALI Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ
Literatür Tarama <i>Literature Review</i>	Çalışma için gerekli literatürü taramak <i>Review the literature required for the study</i>	Mustafa AKINCI Ceren KAFALI Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ
Veri Toplama ve İşleme <i>Data Collecting and Processing</i>	Verileri toplamak, düzenlemek ve raporlaştırmak <i>Collecting, organizing and reporting data</i>	Mustafa AKINCI Ceren KAFALI Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ
Tartışma ve Yorum <i>Discussion and Commentary</i>	Elde edilen bulguların değerlendirilmesi <i>Evaluation of the obtained finding</i>	Mustafa AKINCI Ceren KAFALI Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ

Destek ve Teşekkür Beyanı/ Statement of Support and Acknowledgment

Bu çalışmanın yazım sürecinde katkı ve/veya destek alınmamıştır.

No contribution and/or support was received during the writing process of this study.

Çatışma Beyanı/ Statement of Conflict

Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Researchers do not have any personal or financial conflicts of interest with other people and institutions related to the research.

Etik Kurul Beyanı/ Statement of Ethics Committee

Bu araştırma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulunun 27/10/2022 tarihli ve 15.10.2022/226446 sayılı kararı ile alınmıştır.

This research was approved by the decision of Zonguldak Bülent Ecevit University Human Research Ethics Committee dated 27/10/2022 and numbered 15.10.2022/226446.



Ek-1

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

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

3. Matematik öğretiminde kullanılan örnekler neden önemlidir?

4. Derste kullandığınız örnekler hangi amaca hizmet ediyor?

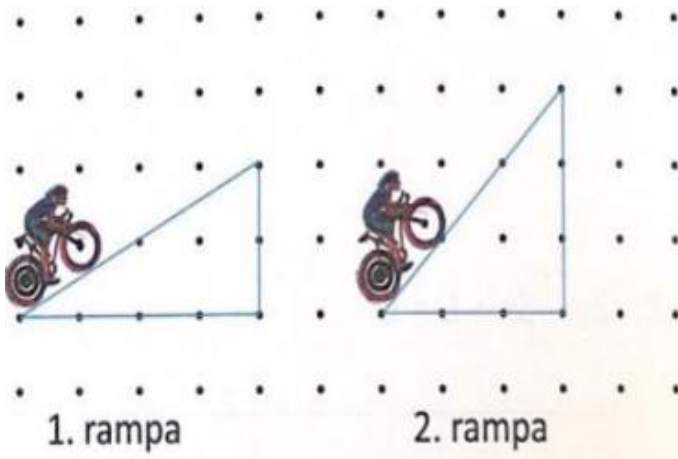
5. Doğrusal denklemi nasıl tanımlarsınız? Yaptığınız bu tanıma uygun bir örnek verebilir misiniz?

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. $m = \text{Dikey uzunluk} / \text{Yatay uzunluk}$ Bu tanıma uygun bir örnek verebilir misiniz? Bu örneği belirleme nedeninizi açıklayınız?

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

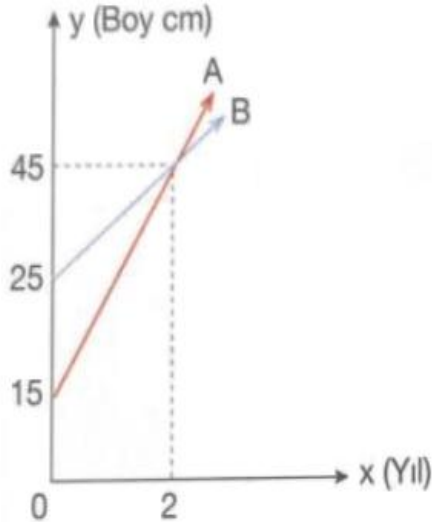


Verilen örneği matematik öğretiminde hangi amaç için kullanırsınız? Örneği derste kullanmazsanız neden kullanmazsınız?

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 yanılgıları oluşturmasının önüne geçmek için hangi örnekleri kullanmayı tercih edersiniz? Örnek verebilir misiniz?

15. Öğretmenlik mesleğinde kaçınıcı yılınız?

16. Sekizinci sınıf matematik dersi yürüttünüz mü?