

## Matematik Öğretmenlerinin Matematik Yaparken ve Öğretirken Örnek Kullanımları<sup>1</sup>

### Mathematics Teachers' Example Usage While Doing and Teaching Mathematics

Zeynep Doğan<sup>1</sup>, Muhammed Fatih Doğan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sorumlu yazar, Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, zeynep.dogan460@gmail.com, (https://orcid.org/0000-0003-1054-5090)

<sup>2</sup>Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi, mfatihdogan@adiyaman.edu.tr, (https://orcid.org/0000-0002-5301-9034)

**Geliş Tarihi:** 25.01.2023

**Kabul Tarihi:** 12.06.2023

#### ÖZ

Örnekler, matematik yaparken bir öğrenme ve öğretim aracı olarak kullanılmakta bundan dolayı matematik öğretim sürecinde merkezi bir rol oynamaktadır. Örneklerin etkin bir şekilde kullanıldığı yerlerden biri de sınıflardır. Sınıf ortamında örnekler, genellikle öğretmenler tarafından kullanılmaktadır. Bu yüzden bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde seçtikleri örnekler ve bu örnek seçimlerinin altında yatan nedenleri keşfetmeyi bunun yanı sıra öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada keşfedici nitel araştırma deseninden yararlanılmıştır. Çalışmanın verileri on iki ortaokul matematik öğretmeni ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelere dayanmaktadır. Görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde açık kodlama süreci kullanılmıştır. Öğretmenlerin "Çarpanlar ve Katlar" konusuna ilişkin örnekleri seçme nedenleri şunlardır: Daha kolay örneklerle başlama, amaçsız/ilk akla gelen, öğrenmeyi destekleme, matematiksel özelliğe dikkat çekme, yanlış genellemeleri engelleme, standart, istisnai bir duruma dikkat çekme ve farklı olmak üzere 8 kategori altında toplanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda öğretmenlerin tamamının daha kolay örneklerden başladığı, örneğin matematiksel özelliğine dikkat çektikleri ve standart örnekler seçtikleri görülmüştür. Öğretmenlerin çok az bir kısmının ise örnek seçerken istisnai bir duruma dikkat çekme, farklı örnekleri kullanma ve yanlış genellemeleri engelleme amacıyla seçtikleri görülmüştür. Bunun yanı sıra örneklerin öğretmenler tarafından çok sık kullanıldığı görülmüş fakat bu örneklerin büyük bir kısmının gelişigüzel oluşturulduğu gözlemlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Örnek, örnek seçimi, öğretmenlerin örnek seçimleri, örneklerin incelenmesi

#### ABSTRACT

Examples are used as a learning and teaching tool while doing mathematics and play a central role in mathematics instruction. However, how the examples are used for teaching mathematics in the classroom is usually in the hands of the teacher, and this process may not always support students' learning. The purpose of this research is to explore the examples that middle school mathematics teachers choose in their instruction and to explore the reasons behind their examples selection, as well as teachers' views on the use

<sup>1</sup>Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tez çalışmasının bir parçasından üretilmiştir

of examples while teaching and doing mathematics. The study is designed as exploratory qualitative research by conducting semi-structured interviews with twelve middle school mathematics teachers. The open coding process was used to analyse the interviews. Teachers' reasons for choosing examples were grouped under eight categories: start with easier examples, aimless/first come to mind, support learning, draw attention to mathematical properties, prevent wrong generalizations, draw attention to a standard, exceptional situation, and different examples. The results revealed that all of the teachers' main criteria for choosing an example were to start with easier examples, to draw attention to the mathematical properties, and to have standard examples. The results also showed that very few of them chose to draw attention to an exceptional situation, use different examples, and prevent wrong generalizations while choosing an example. In addition, the results highlight that the teachers used the examples very often during their instruction, but they did not think much about the examples used.

**Keywords:** Examples, examples selection, teachers' examples usage, examination of examples.

## GİRİŞ

Örneklerin; kavramların veya konuların anlaşılması, açıklanması veya somutlaştırılması gibi katkılar sunduğu ve iyi bir öğretimin gerçekleşmesi için katkı sağladığı bilinmektedir. Tüm disiplinlerde olduğu gibi matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesi sürecinde de örnekler yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu sebeple örnekler, matematik eğitiminde çok önemli bir yere sahiptir (Alkan, 2016; Ellis ve ark., 2019; Rowland, 2008; Zodik ve Zaslavsky, 2008). Bills ve Watson (2008) örnekleri, ister genelleme için birer araç olarak, ister tekniklerin veya kavramların gösterimi olarak, isterse de matematik öğretiminin öğeleri olarak görülsünler birçok matematik öğrenme teorisinde önemli bir yerinin olduğunu, matematiğin hem geliştirilmesinde hem de öğretiminde her zaman merkezi bir rol oynadıklarını ifade etmişlerdir.

Matematik öğretiminde örnekler, öğretmenler tarafından aktif bir şekilde kullanılmaktadır. Ders esnasında pek çok amaçlarla birden fazla örnek öğretmen tarafından sunulmakta ve kullanılmaktadır. Sağlam Kaya'ya (2019) göre örnekler sınıf içerisinde genellikle öğretmenler tarafından sunulmakta, öğrenciler ise verilen örnekleri inceleyerek ilgili kavrama ilişkin anlamalarını geliştirmeye çalışmaktadır. Sınıf ortamında, ders süresince kullanılan örnekler öğretmenler tarafından konuya uygun şekilde hazırlanarak öğrencilere sunulduğu gibi bazı durumlarda da öğrencinin kavrama yönelik sorunları için anlık örnekler oluşturulabilir. Burada oluşturulacak anlık örnekler için öğretmenin konuya ve öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarına hâkim olması gerekmektedir. Anlık oluşturacak örnekler bazı durumlarda öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi tam tersi bir etki de gösterebilmektedir. Öğretmenlerin örnek seçimine dikkat çeken Zodik ve Zaslavsky (2008), örneklerin öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırabilmesinin yanı sıra yanlış örnek seçiminin de öğrenci öğrenmesini engelleyebildiğini bu yüzden öğretmene birçok düşüncüyü gerektiren bir meydan okuma sunduğunu ifade etmişlerdir. Rowland (2008) ise bu durumu yanlış örnek seçiminin bazı güçlüklerle ve sıkıntılara neden olacağını belirtmiş ve öğretmenlerin örnek seçiminin önemine değinmiştir.

Örnekler, kullanım amaçlarına göre öğretmenler tarafından seçilmektedir. Bu sebeple öğretmenler tarafından seçilmiş örneklerin öğrenci öğrenmesinde etkisi oldukça önemlidir. Özellikle matematik dersinde öğretmenler tarafından seçilen örnekler öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırabileceği gibi yanlış kullanıldığı takdirde öğrenmeyi daha güç bir hale de getirebilir. Bu çalışma ile ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde seçtikleri örnekler, bu örnek seçimlerinin altında yatan nedenleri keşfetmeyi, öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini açığa çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu nedenle matematik öğretmenlerinin seçtikleri örneklerin altında yatan nedenleri keşfetmek ve öğretmenlerin sınıflarında yer verdikleri örnekler hakkında daha geniş bir düşünme fırsatı sunmak için öğretmen görüşleri alınmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problem durumu şu şekilde ifade edilmektedir:

1. Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde seçtikleri örnekler ve bu örnekleri seçme nedenleri nelerdir?
2. Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımları hakkında görüşleri nelerdir?

## KURAMSAL ÇERÇEVE

Matematiğin öğretiminde örneklerin merkeziliği uzun zamandır kabul edilmektedir (Zaskin ve Leikin, 2008). Bu bölümde de ilk olarak öğrenme-öğretme sürecinde kritik bir rol oynayan ve sürecin ayrılmaz bir parçası olan matematik eğitiminde örneklerin önemini yanı sıra çeşitli şekillerde tanımlanan örnek kavramına, öğretim sürecinde aktif olarak yer alan öğretmenlerin bilgisine ve örneklerle ilişkisine yer verilmiştir.

### 2.1. Matematik Eğitiminde Örnekler

Eğitimde, öğrenme-öğretme sürecini etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörlerden biri olan "örnekler" öğrenme ve öğretme sürecinin önemli bir parçasıdır. Matematik eğitiminde de örneklerin süreç içerisinde aktif olarak kullanıldığı bilinmektedir. Matematik eğitiminde örnekler: genelleme, somutlaştırma, konu veya kavramların açıklanması ve detaylandırılması gibi merkezi rollerde kullanılmaktadır. Bills ve ark. (2006) örneklerin, matematiğin ayrılmaz bir parçası olduğunu hem matematiğin gelişiminde hem de matematik öğretiminde merkezi bir rol oynadığını örneklerle dikkat etmenin, öğretim etkinliklerinin tasarımı, öğrencilerin deneyimlerinin takdir edilmesi ve matematik öğretmenin mesleki gelişimi hakkında hem pratik olarak faydalı hem de önemli bir teorik bakış açısı sunduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca örneklerin yöntemleri göstermek için karmaşık görevlerde, ilişkileri belirtmek için kavram geliştirmede, açıklamalarda ve ispatlarda kullanılarak matematik hakkında fikir verebildiğini ifade etmişlerdir. Rowland (2008) ise örneklerin, matematik pedagojisinde her düzeyde merkezi bir rol oynadığını ve genellikle ilköğretim matematik öğretiminde daha çok kullanıldığını iddia etmiştir. Matematik öğretiminde örneklerin önemine dikkat çeken Rowland'ın (2008) yanı sıra Zodik ve Zaslavsky (2008), örneklerin temsillerinden ayıramayacağını ve matematiğin öğrenciler için anlaşılır olmasına yardımcı olduğunu belirtmiş. Alkan (2016) ise örneklerin öğrenme ve öğretme sürecinde özellikle kavramsallaştırma, genelleştirme, soyutlama ve tartışma bakımından matematiksel düşünmenin gelişmesini sağladığını ifade etmiştir.

Örnekler, çok geniş bir alana sahip oldukları için kullanım amaçlarına göre çeşitlenebilmektedir. Bu durum örneklerin matematik eğitiminde de farklı şekillerde tanımlanmalarına neden olmuştur. Michener (1978) örnekleri, "matematiksel kavramların temsilleri" olarak; Alcock ve Inglis (2008) "matematiksel gelişimin süreç-nesne teorilerinde yaygın olarak tartışılan anlamda matematiksel nesnelerin illüstrasyonları veya durumları" olarak (s.112); Bills ve Watson (2008) ise "genellemesi beklenen herhangi bir matematik nesnesi" olarak tanımlamaktadırlar. Örnekleri daha çok bir kavramın temsili veya genelleme yapılacak durumlar olarak tanımlamışlar fakat kavrama ait olmayan, kritik özellikleri vurgulamaya hizmet eden örnekleri ele almamışlardır (Alcock ve Inglis, 2008; Bills ve Watson, 2008; Dogan ve Williams-Pierce, 2021). Örneklerle daha geniş bir açıdan yaklaşan Alkan (2016) örnekleri, kavramlara ait tanımların yanı sıra kavramlara ait olmayan durumlarında açıklanmasında, matematiksel kuralların ve ilkelerin anlamlarının ifade edilmesinde veya bu durumlara ait prosedürlerin nasıl uygulandığına dair açıklamaların yapılmasında kullanılan özel durumlar olarak tanımlamaktadır. Zodik ve Zaslavsky (2008) ise örnekleri, matematiksel düşünmenin yanı sıra özellikle kavramsallaştırma, genelleme, soyutlama, tartışma ve analogik düşünme açısından öğrenme ve öğretme sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak tanımlamışlardır. Bills ve ark. (2006) örnekleri sezgisel ilişkiler ve tümevarımsal akıl yürütme dâhil olmak üzere genelleme için hammadde olarak kullanılan her şeyi içeren; kavram ve ilkeleri gösteren, daha büyük bir sınıfı gösteren, motive edici, olası varyasyon ve değişimi vb. ortaya koymak ve tekniği uygulamak olarak

tanımlamışlardır. Bu çalışmada ise örnekleri ele alırken konu veya tanımlarla ilişkilendirilen, yanlış genellemelere ulaşmasını engelleyen ve bir kavramın kritik özelliklerine vurgulamaya hizmet eden durumları ifade eden temsiller olarak ele alınmıştır.

## 2.2. Öğretmenlerin Bilgisi ve Örneklerle İlişkisi

Örneklerin matematik öğrenme ve öğretmede oynadığı kritik rollere rağmen öğretmenlerin örnek seçimine ve örneklerin işlenmesine odaklanan çok az sayıda çalışma vardır (Zodik ve Zaslavsky, 2008). Sağlam Kaya'ya (2019) göre örnekler sınıf içinde genellikle öğretmen tarafından sunulmakta, öğrenciler ise verilen örnekleri inceleyerek ilgili kavrama ilişkin anlamalarını geliştirmeye çalışmaktadırlar. Alkan, Güven ve Yılmaz (2017) öğrencilerin kavram imgelerinin oluşmasında önemli bir yeri olan örneklerin öğretmenler tarafından nasıl kullanıldığının incelenmesinin önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bir matematik öğretmenin temel sorumluluğu, öğrenciler için en iyi öğrenme fırsatlarını sağlayan örnekleri seçmek ve aynı zamanda örnekleri öğrenmeyi teşvik etmek için en uygun şekilde sunmaktır (Huang, 2017). Bir kavramın öğrenenlerin zihninde informal tanımının doğru yerleşmesi için tanımlama işleminin doğru yapılmasının yanı sıra kavram imajı oluşturan seçilmiş örneklerin de rolü büyüktür (Gökbulut, 2010). Öğretmenlerin sınıf içerisinde kullandıkları örneklerin öğrenci öğrenmesi üzerindeki etkisi düşünüldüğünde öğretmenlerin örnek kullanımın stratejik ve öğrencilerin matematiksel anlamalarını destekleyecek şekilde olması gereklidir. Spesifik örnek seçimi öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırabilir veya engelleyebilir bu nedenle öğretmene tartışılması gereken birçok düşünceyi gerektiren bir meydan okuma sunar (Zodik ve Zaslavsky, 2008). Bu yüzden öğretmenler tarafından sınıf içerisinde kullanılan örneklerin taşınması gereken birtakım özelliklerin olması gerekmektedir. Bills ve ark. (2006) örneklerin taşınması gereken iki ana özellik üzerinde yoğunlaşmışlardır. Bunlardan birincisi “*şeffaflık*” ikincisi ise “*genellik*” tir. Şeffaflık: Öğrenciye şeffaf olmalı yani onun dikkatini örneğin kritik özelliklerine, örneği örnek yapan özelliklerine götürmeyi kolaylaştırmalıdır. Genellik ise örneğin kritik özelliklerinin yanı sıra diğer özelliklerini de göstermelidir. Buna benzer şekilde Goldenberg ve Mason (2008), örnekleri kişinin matematiksel nesneden ne algıladıklarına yani kişinin anlayışında onu böyle algıladığı için bu örnektir ifadesine yer vermişlerdir. Her örneğin örnek olmadığı, neyin örnek sayılacağı ve örneklerin taşınması gereken özellikler olduğunu ifade eden Zaslavsky'ye (2019) göre herhangi bir örnek, örneklenmesi amaçlanan bazı nitelikleri taşır ve diğerleri ilgisizdir. Bir öğretmen belirli fikirleri kendi merceğinden göstermek için belli bir örnek kullanabilirken bir öğrenci onun alakasız özelliklerine odaklanabilir. Öğretmenlerin öğrencilerin matematik öğrenmelerini destekleyecek örnekleri seçebilmeleri öğretmenin matematik alan ve pedagojik bilgisiyle doğrudan ilişkilidir.

Bir matematik öğretmenin pedagojik alan bilgisi, neyi ne zaman ve nasıl öğretileceği hakkında doğrudan veya dolaylı olarak destekleyici bir güce sahiptir (Gökkurt & Şahin ve Soylu, 2012). Sağlam Kaya (2019), deneyimli öğretmenlerin örnek seçimi konusunda farkında olmadıkları süreçler geliştirdikleri ancak göreve yeni başlayan öğretmenler için öğrencilerinin kavramsal öğrenmelerine katkı sağlayacak doğru örnek seçimi oldukça zor gibi görüldüğünü ifade etmiştir.

Öğretmenlerin çalışmalarının bir kısmının karar vermeyi içerdiğine değinen Zodik ve Zaslavsky (2008), bazı kısımların önceden dikkatli bir planlama ile yapılırken bir kısmının ise beklendik bir şekilde meydana gelen sınıf durumlarına yanıt olarak “*ayak üzerinde*” yapıldığını ifade etmişlerdir. Yani örneklerin öğretmenler tarafından daha önceden planlandığı gibi anlık bir şekilde de oluşturulabildiği belirtilmiştir. Zodik ve Zaslavsky'ye (2008) göre önceden planlanan örnekler öğretmenlerin daha önce üzerinde düşündüğü ve bunları derse dâhil etmeyi amaçladığını gösteren bazı kanıtların olduğu örnekler, anlık örneklerin ise onu seçmenin bir dereceye kadar anlık karar vermeyi içerdiğine dair kanıtların olduğu örnekler olarak tanımlamıştır. Rowland (2008), bir öğretmen tarafından sağlanan örnekler, ideal olarak yansıtıcı bir seçim sürecinin sonucu olmalıdır. Bunun yanı sıra kasıtlı ve bilinçli bir seçim diğerlerinden daha iyi olduğunu

savunmuştur. Burada oluşturulacak anlık örnekler için öğretmenin konuya ve öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarına dikkat etmesi gerekmektedir. Rastgele oluşturulmuş örnekler, amaçlanan pedagojik amaca iyi hizmet etmeyebilir (Rowland, 2008). Bununla birlikte çok sayıda matematik öğretmeni yetiştirme programı bu konuyu açıkça ele almamakta ve öğretmen adaylarını öğretimsel örneklerin seçimi ve kullanımı ile eğitimi bir şekilde ilgilenmeye sistematik olarak hazırlamamaktadır (Zodik ve Zaslavsky, 2008). Sınıf içerisindeki uygun örnek kullanımı öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştıracağı gibi yanlış kullanılan örnekler öğrenmeyi zorlaştırabilir. Bu sebeple öğretmenlerin örnekler üzerinde daha fazla düşünceleri ve mantıklı örnek seçimleri yapmaları için öğretmenlerin örnek seçimi ve bu seçimin altında yatan nedenler araştırılarak alana katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

## YÖNTEM

### 3.1. Veri Toplama

Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde seçtikleri örnekler üzerinde durulmuştur. Örnek seçimlerinin altında yatan nedenleri keşfetmek, öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini incelemek amacıyla keşfedici nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmanın grubunu 2020/2021 eğitim öğretim yıllarında farklı okullarda görev yapmakta olan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı 12 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma esnasında ülkemizde bulunan salgın nedeniyle sağlık problemi yaşayan öğretmenlerin sayısı arttığından öğretmenlere ulaşım güçleşmiş ve bu yüzden farklı okullarda görev yapan 12 öğretmenin çalışmamız için yeterli bir sayı olacağı kararlaştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu en az 4 (dört) yıllık mesleki tecrübesi olan 12 ortaokul matematik öğretmeni (dokuz kadın ve üç erkek) oluşturmaktadır. Çalışmada öğretmenlerin daha önce kullandıkları örneklerle ilgili sorular sorulduğundan dolayı öğretmenlerden en az 4 yıllık tecrübe aranmıştır. Öğretmenler gönüllülük esası ile araştırmaya katılmış olup çalışma hakkında bilgilendirilmişlerdir. Araştırmada kullanılan isimler katılımcıların kendi isimleri olmayıp araştırmacı tarafından takma isimler oluşturulmuştur. Öğretmenlere ait gerekli bilgiler ise Tablo 1’de sunulmuştur. Çalışmaya katılan öğretmenler mesleki süre içerisinde mutlaka en az bir yıl 8.sınıf dersine girmiş olup tabloda ise çalışmanın yapıldığı zamandaki öğretim yaptıkları sınıflara yer verilmiştir.

**Tablo 1**

*Araştırma Grubunu Oluşturan Öğretmenlere İlişkin Bilgiler*

Takma İsim	Cinsiyet	Öğretim Yaptıkları Sınıf Seviyesi	Mesleki Tecrübe
Büşra	Kadın	6 ve 7. sınıflar	5 yıl
Derya	Kadın	8.sınıflar	4 yıl
Gülsüm	Kadın	5,6 ve 7.sınıflar	16 yıl
Gamze	Kadın	8.sınıflar	5 yıl
Kader	Kadın	5, 6 ve 7. sınıflar	5 yıl
Melahat	Kadın	8.sınıflar	4 yıl
Okan	Erkek	5 ve 6. sınıflar	9 yıl
Özcan	Erkek	5, 7 ve 8. sınıflar	10 yıl
Suzan	Kadın	5, 6, 7 ve 8. sınıflar	6 yıl
Seda	Kadın	8.sınıflar	5 yıl
Hanım	Kadın	8.sınıflar	7 yıl
Mahmut	Erkek	6 ve 8. sınıflar	10 yıl

Çalışmanın hazırlık aşaması bittikten sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama aşaması ise pilot ve asıl çalışma olmak üzere iki aşamada gerçekleşmiştir. Pilot çalışma esnasında öğretmenden konuya uygun örnek vermesi istendiğinde öğretmenin sadece soru bazlı (çoktan seçmeli) düşündüğü görülmüştür. Öğretmeden sadece soru bazlı düşünmemesi gerektiği söylendiğinde: “Örnekten kastınız nedir?” şeklinde bir açıklama istediği görülmüş ve yapılan açıklama sonrasında (Örnekleri bir kavramın örneği gibi düşünmeleri gerektiği ifade edilmiş.) mülakat devam etmiştir. İlk pilot çalışma esnasında örnek kavramının öğretmen tarafından net anlaşılmadığı görülmüş bu yüzden araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği için ikinci bir pilot çalışma yapılmıştır. İkinci pilot çalışma esnasında da mülakatlardan elde edilen cevaplara göre öğretmenin örnek kavramından anladıklarının sadece soru bazlı olduğu gözlemlenmiştir. Örnek kavramı üzerinde sıkıntı yaşadıkları gözlemlenen iki öğretmenimiz sorulan soruların tamamını soru bazlı düşünerek cevaplamaya çalışmıştır. Bu yaşanan sıkıntıdan kaynaklı örnek kavramından kastın ne olduğunu belirlemek için mülakat sorularına üç adet yeni sorular eklenmiştir. Bu sebeple asıl çalışmaya geçmeden önce iki pilot çalışma ile mülakat soruları tekrar gözden geçirilip asıl amacımız olan örnek kavramından kastın ne olduğunu belirleyen 3 tane soru daha eklenerek mülakat sorularımızın son şekli verilmiştir. Pilot çalışmadan sonra asıl çalışmaya geçilmiş ve asıl çalışma sonrasında veriler toplanmaya başlanmıştır. Pilot çalışma aşamasında araştırmaya katılan öğretmenler asıl çalışmaya katılmamışlardır.

Öğretmenlerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler için araştırmacı tarafından 3 aşamalı (İlk aşama pilot çalışma sonrasında eklenmiştir.) bir görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formunun ilk aşaması Milli Eğitim Bakanlığı matematik dersi öğretim programı içerisinde 8.sınıf “Çarpanlar ve Katlar” konusuna ait üç adet tanım (Çarpan nedir, asal sayı nedir, aralarında asal sayı nedir?) ve bu tanımlara uygun örnek seçimlerini içeren sorulardan oluşmaktadır. Örneğin, öğretmenlerden çarpan kavramının tanımı ve ardından bu tanıma uygun örnek vermeleri istenmiştir. İkinci aşamasında da matematik öğretmenlerinin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini incelemek amacıyla on iki adet açık uçlu sorular oluşturulmuştur. Bu sorular öğretmenlerin sınıf içerisinde örnek kullanımı ile ilgili genel bilgi vereceğine inandığımız: “Sizden matematikte örnek kavramını tanımlamanızı istersek nasıl tanımlarsınız, Sizce örneklerin matematik öğrenmede rolü nedir, Derslerinizde örnekleri ne sıklıkla kullanırsınız, Derste kullandığınız örnekler hangi amaçlara hizmet etmektedir?” gibi yarı yapılandırılmış mülakat soruları ile öğretmenlerin örnek kullanımları hakkında genel bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır. Son aşamada ise öğretmenlerin sınıf içerisindeki örnek kullanımları hakkında görüşlerini incelemek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı onaylı ders kitaplarından yer alan sorular etkinlik haline dönüştürülerek öğretmen görüşlerine yer verilmiştir. Görüşme formu hazırlanırken 2020-2021 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde yer alan üç ortaokul matematik öğretmeni ile matematik eğitiminde uzman iki akademisyenden uzman görüşleri alınmıştır.

Covid-19 salgını sebebi ile görüşmeler çevrimiçi bir program üzerinden yapılmıştır. Her bir görüşme öğretmenlerle ayrı zamanlarda ve onların uygun olduğu bir zaman diliminde yapılmıştır. Görüşmelerin uzunluğu 30 ile 60 dakika arasında değişmektedir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin ne zaman ve ne kadar süre ile yapıldığı Tablo 2’de verilmiştir. Öğretmenlere görüşme formunda yer alan sorular daha önceden sunulmamış olup görüşme sürecinde sorulara verilen anlık cevaplar alınmıştır. Tüm görüşmeler katılımcıların onayı ile bir çevrimiçi program üzerinden ses/video kaydı altına alınmıştır. Kayıtlar görüşme sonrasında analiz edilmek üzere yazıya dökülmüştür.

**Tablo 2***Mülakata Katılan Öğretmenlere İlişkin Bilgiler*

Takma İsim	Tarih	Süre (dk)
Büşra	19.02.2021	32
Derya	21.02.2021	45
Gülsüm	20.02.2021	46
Gamze	13.02.2021	53
Kader	15.02.2021	52
Melahat	16.02.2021	41
Okan	18.02.2021	39
Özcan	14.02.2021	51
Suzan	19.02.2021	56
Seda	22.02.2021	54
Hanım	23.02.2021	57
Mahmut	24.02.2021	58

### 3.2. Veri Analizi

Araştırma sürecinde yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin analizi için ilk olarak gömülü teorinin veri analiz yönteminin bir parçası olan açık kodlama süreci kullanılmıştır. Açık kodlama sürecinde katılımcıların kullandıkları kelimeler kullanılmaya özen gösterilmiş ve önemli görülen kodlar not edilmiştir. Öğretmenlerle yapılan her görüşmeden sonra uzman öğretmenlerle veri üzerinden konuşularak ön analizler yapılmıştır. Daha sonra literatürde çalışmaya benzer araştırmalar incelenip öğretmenlerin örnekleri seçme nedenleri ile ilgili bir çerçeve oluşturulmuştur. Ardından birbiriyle ilişkili kodlar temsil edilecekleri bir kategori altında birleştirilmiştir. Görüşmelerin analizi sonucunda elde edilen kategoriler ve bu kategorilere ait kodlara, öğretmen görüşlerine, bulgular kısmında yer verilmiştir. Örnek kodlama şeması ise Tablo 3'te sunulmuş olup kod ve kategorilerin nasıl oluştuğuna dair örnekler verilmiştir.

**Tablo 3***Verilerin Analizi İçin Kullanılan Örnek Kodlama Şeması*

Kodlar	Açıklamalar	Örnekler
Daha Kolay Örneklerle Başlama	Öğretmenlerin başlangıçta öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olmak için seçtikleri örnekler.	Araştırmacı (A): Neden çarpan kavramına 12 sayısını örnek olarak verdiniz? Büşra: "Aslında ilk örnek vermeye başladığımızda daha kolay sayılardan daha az yani çocuklar için daha kolay örnekten başlamak amacıyla."
Amaçsız/İlk Akla Gelen	Ders esnasında oluşan ani, plansız örnekler veya ilk akla gelen favori örnekler.	A: Neden çarpan kavramına 14 sayısını örnek olarak verdiniz? Derya: "Herhangi bir amacım yoktu."
Öğrenmeyi Destekleme	Öğretmenlerin konu anlatımından sonra pekiştirme amacıyla veya derse başlamadan önce günlük hayatla ilişkilendirme yaparak öğrencilerin öğrenmelerini destekleyici örnekler.	A: Neden aralarında asal sayılara 36 ile 49 örneğini verdiniz? Mahmut: "Pekiştirme amacıyla idi sadece."
Matematiksel Özelliğe Dikkat Çekme	Öğretmenlerin ilgili özelliğe dikkat ederek kullandıkları örnekler.	A: Neden 100 sayısını örnek olarak verdiniz? Gamze: "50 sayısının bir katı olsun istedim birbirlerinin bir katı bir sayı olsun istedim."

Yanlış Genellemeleri Engelleme	Öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmasını engellemek için öğretmenlerin kullandıkları örnekler.	A: Neden bu örneği seçtiniz? Gülsüm: “9’ün da tek bir sayı olduğunu fakat asal olmadığını belirtmek istedim böylelikle her tek sayının asal olmayacağını belirtmek istedim.”
Standart	Öğretmenlerin sıklıkla kullandıkları tanıma ya da kurala uygun yaygın örnekler.	A: Neden aralarında asal sayılara 12 ile 13 sayılarını örnek olarak verdiniz? Seda: “Ardışık sayıların bir dışında ortak bölenlerinin olmadığını belirtmek için verdim.”
İstisnai Bir Duruma Dikkat Çekmek	Öğretmenlerin kullandıkları duruma ait kritik örnekler.	A: Asal sayılara neden 2 örneğini verdiniz? Suzan: “2 de tek asal sayımız çift olan tek asal sayımız olduğu için ona da değinmek istedim bunu örnek olarak verebilirim yani.”
Farklı	Öğretmenlerin kullandıkları yaygın olmayan örnekler	A: Asal sayılara neden 61 örneğini verdiniz? Ozan: “Sadece sıralamaya bağlı kalmadan bağımsız bu tanıma uygun olup olmadığını değerlendirsin diye farklı bir örnek vermek istedim.”

Veri analizinin güvenilirliğini sağlamak amacıyla ilk önce görüşmeler araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Daha sonra kodlama sürecinde, uzman ve araştırmacı bir araya gelerek verilere ait kodlamaları değerlendirmiştir. Her iki kodlamaya ait uyumu belirlemek için kodlayıcı güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen kodlayıcı güvenilirlik formülü ( $\frac{UyumluKodlar}{UyumluKodlar+UyumsuzKodlar} \cdot 100$ ) ile kod güvenilirliği hesaplanmıştır. Bu formüle göre kodlamalar arasındaki uyum görüşmeler için % 95 olarak hesaplanmıştır. Miles ve Huberman (1994) kodlayıcı güvenilirliği için en az %80 olması gerektiğinden sonuçların araştırmanın güvenilirliği için yeterli olduğu tespit edilmiştir. Kodlamaların değerlendirme süreci içinde aynı anlamı taşıyan kodlar için ortak bir isimle kod oluşturma işlemi gerçekleştirilmiştir. Uyumsuz kodlar ise değerlendirmeye tabi tutulmuş olup ya aynı anlamı ifade eden kodlar ile birleştirilmiş ya da yeni bir kod olarak son şeklini almıştır. Ardından tez danışmanı kontrolünde verilere ait transkriptlerin tamamı araştırmacı tarafından tekrar kodlanmış ve süreç bu şekilde devam etmiştir.

## BULGULAR

Bu başlık altında öncelikle matematik öğretmenlerinin seçtikleri örnekler ve bu örnekleri seçme nedenlerine ait bulgular sunulmuştur. Ardından öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Son olarak da sınıf içerisindeki farklı örnek kullanımlarına ait beş etkinliğe yönelik öğretmen görüşlerine ait bulgulara yer verilmiştir.

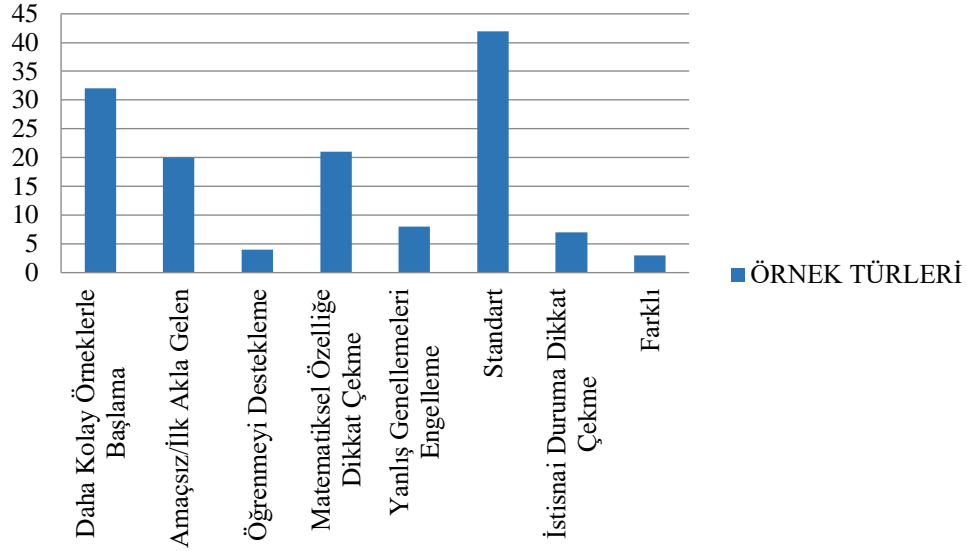
### 4.1. Öğretmenlerin Matematik Öğretiminde Seçtikleri Örnekler ve Bu Örnekleri Seçme Nedenlerinin Sınıflandırılması

Araştırma sürecinde öğretmenlerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerde ilk olarak öğretmenlere seçtikleri örnekler ve bu örnekleri seçme nedenlerine yönelik sorular sorulmuştur. Yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin toplamda 137 tane örnek seçtikleri ve örnek seçiminin altında yatan sekiz farklı neden olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin örnekleri seçme nedenlerine ait bulgular Şekil 1’de sunulmuştur.



## Şekil 1

### Öğretmenlerin Örnekleri Seçme Nedenleri



Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin toplamda 137 tane örnek seçtikleri ve seçtikleri bu örnekleri ise sırasıyla 42 tanesi standart, 32 tanesi daha kolay örneklerle başlama, 20 tanesi amaçsız/ilk akla gelen, 21 tanesi matematiksel özelliğe dikkat çekme, 8 tanesi yanlış genellemeleri engelleme, 4 tanesi öğrenmeyi destekleme, 3 tanesi farklı, 7 tanesinin ise istisnai durumlara dikkat çekme amacıyla seçtikleri görülmüştür.

**Tablo 4**

### Öğretmenlerin Örnekleri Seçme Nedenleri

Kodlar	Öğretmenlerin Sayısı
Daha Kolay Örneklerle Başlama	12
Standart	12
Amaçsız/İlk Akla Gelen Standart	10
Matematiksel Özelliğe Dikkat Çekme	11
Yanlış Genellemeleri Engelleme	8
Öğrenmeyi Destekleme	3
İstisnai Duruma Dikkat Çekme	7
Farklı	3

Elde edilen kodlar aşağıda öğretmen alıntlarıyla desteklenerek daha ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Tablo 4 incelendiğinde öğretmenlerin “çarpanlar ve katlar” konusuna ait örnek seçimi altında yatan nedenlerin: “daha kolay örneklerle başlama, amaçsız/ilk akla gelen, öğrenmeyi destekleme, matematiksel özelliğe dikkat çekme, yanlış genellemeleri engelleme, standart, istisnai bir duruma dikkat çekme ve farklı” olduğu belirlenmiştir.

Öğretmenlerin başlangıçta öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olmak için birtakım örnekler seçerek başladıkları görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin tamamının seçtikleri örneklerin %23’ünü (32) “daha kolay örneklerle başlama” amacıyla seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Bu kategori en yaygın olan kategorilerden biridir. Öğretmenler tarafından

yaygın olarak kullanılan bu kategoriye örnek olarak bir öğretmenimiz şu sözleri dile getirmektedir:

*“İlk örnek vermeye başladığımızda daha kolay sayılardan daha az yani çocuklar için daha kolay örnekten başlamak amacıyla seçtim.” (Büşra)*

Örnekleri seçerken öğrencilerin göz önüne alındığı ve öncelikle daha rahat kavrayabilecekleri seçimler yapıldığı görülmektedir.

Öğretmenlerin tamamı örnek seçerken en az bir tane *“Tanıma uygun olsun diye seçtim, kuralı göstermek istedim o yüzden seçtim, yaygın olarak kullanılan bir örnek o yüzden seçtim.”* şeklinde ifadeler kullandıkları görülmüştür. Bu ifadelerden yola çıkarak öğretmenlerin örnek seçme nedenlerini “standart” kodu altında birleştirdik. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin tamamının seçtikleri örneklerin %31’ini (42) “standart” nedeniyle seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenler tarafından yaygın olarak kullanılan bu kategoriye örnek olarak bir öğretmenimiz şu sözleri dile getirmektedir:

*“Genelde 2’den başlayıp 100’e kadar olan bütün asal sayıları veriyoruz genelde eratosthenes kalburunu kullanıyoruz genelde.” (Mahmut)*

Mahmut öğretmenin bu örneği seçme nedeni asal sayı tanımını yaptıktan sonra örnek olarak tanıma uygun, genellikle yaygın olarak kullanılan bir örneği verdiği görülmektedir. Bu ifadelerden yola çıkarak öğretmenlerin tamamının tanım ve kuralla ilgili genel bilgileri sunmada standart örneklerden yararlandıkları görülmektedir.

Öğretmenlerin çoğunun örnekleri *“Çok fazla çarpanının olduğuna dikkat etmeleri için 10 ve 10’un katları olduğuna dikkat etsinler diye çift sayı olduğu için.”* gibi o örneğin matematiksel özelliğine dikkat çekmek amacıyla seçtiklerini ve örnekleri bu amaçla verdiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Bu yüzden bu amaçla seçilen örnekleri “matematiksel özelliğe dikkat çekme” kodu altında birleştirdik. Yapılan görüşmelerde sadece 1 öğretmen hariç diğer tüm öğretmenlerin seçtikleri örneklerin %15’ini (21) “matematiksel özelliğe dikkat çekme” nedeniyle seçtikleri görülmüştür. Öğretmenler tarafından yaygın olarak kullanılan bu kategoriye örnek olarak bir öğretmenimiz şu sözleri dile getirmektedir:

*“60 hani biraz şeyden 10 ve 10’un katları olursa bölüneni çocuklar daha rahat bulabilir.” (Kader)*

Kader öğretmenin 60 sayısını verme amacının onun öğrenciler tarafından bilinen ve kolaylık sağlayacağına inandığı matematiksel bir özelliği yani 10 ve 10’un katlarını bilerek verdiği görülmektedir.

Öğretmenlerin tamamına yakınının örnek seçerken her zaman bir amaç belirlemedikleri bazı örnekleri, o an akıllarına geldikleri gibi hiçbir amacı olmadan seçtikleri görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin örneklerin %15’ini (20) “amaçsız/ilk akla gelen örnekler” nedeniyle seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenler tarafından yaygın olarak kullanılan bu kategoriye örnek olarak iki öğretmenimiz şu sözleri dile getirmektedir:

*“Bunda amaç yoktu. İlk aklıma gelen sayı oydu.” (Suzan)*

*“Bir amacım yoktu.” (Derya)*

Öğretmenlerden yarısından fazlasının öğrencilerin öğrenmesini engelleyecek ya da yanlış öğrenmeler sağlayacak durumları engellemek için yani “yanlış genellemeleri engellemek” için örnek seçtikleri görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin seçtikleri örneklerin ise %5’i (7) konunun “yanlış genellemeleri engelleme” nedeniyle seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenler tarafından yaygın olarak kullanılan bu kategoriye örnek olarak bir öğretmenimiz şu sözleri dile getirmektedir:

*“Genelde aralarında asal içinde asal geçtiği için illa seçtiğimiz sayılar asal olmalı imiş gibi geliyor ama hani onun olmadığını göstermek adına bu sayıyı seçtim 12 ve 25 asal değil ama aralarında asal olabilir diye biraz farklı bir örnek seçmek istedim.” (Melahat)*

Melahat öğretmen bu örneği vererek öğrencilere sadece asal sayılarda geçerli olmadığı asal olmayan sayılarda aralarında asal olabileceğini vurgulamak amacıyla bir örnek seçtiği gözlemlenmiştir.

Öğretmenlerin yarısından fazlası örnekleri konunun “istisnai durumuna dikkat çekmek” amacıyla seçtikleri görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin seçtikleri örneklerin %6’sı (7) konunun “istisnai durumlara dikkat çekme” nedeniyle seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenler tarafından yaygın olarak kullanılan bu kategoriye örnek olarak bir öğretmenimiz şu sözleri dile getirmektedir:

*“İkinci örnek olarak ben 2’yi vermek isterim. İstisna bir asal sayıdır diğer asal sayıların hepsi tektir tek çift olan sadece çift olan asal sayımız 2’dir.” (Gülsüm)*

Öğrencilere 2 sayısını vererek konunun istisnai bir durumuna dikkat çekmeye çalıştığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde öğretmenlerin tamamının asal sayı konusuna ait 2 sayısının istisnai bir durum olduğunu belirtmek istedikleri ve bunu farklı şekillerde ifade ettikleri görülmüştür.

Görüşme sürecinde öğretmenlerin seçtikleri örneklerin %3’ü (4) “öğrenmeyi destekleme” nedeniyle seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Sadece üç öğretmenin konu anlatımından sonra örnekleri pekiştirme amacıyla ve konu anlatımından önce günlük hayatla ilişkilendirme amacıyla seçtiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin ifadelerinden yola çıkarak konuyu desteklemek amacıyla seçtikleri bu örnekleri “öğrenmeyi destekleme” kodu altında birleştirilmiştir. Örneğin, bir öğretmenimiz şu şekilde ifade etmiştir:

*“Pekiştirme amaçlıydı o yüzden seçtim.” (Mahmut)*

Örnek kullanma amacının pekiştirme olduğu konuyu destekleyici örnekler kullandığını ifade edebiliriz.

Öğretmenlerden çok az bir kısmının yaygın olmayan farklı bir örnek seçtikleri görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin seçtikleri örneklerin %2’sini (3) “farklı” olması amacıyla seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Örneğin, bir öğretmenimiz şu şekilde ifade etmiştir:

*“Farklı bir örnek olsun tamamen bağımsız olarak hani 50 sayısını da bu sefer kendileri çözebilirsin diye.” (Gamze).*

Hep aynı örnek vermek yerine farklı örnekler yer verildiği görülmektedir. Öğretmenlerden çok az bir kısmının farklı bir örnek seçtikleri görülmüştür.

#### **4.2. Matematik Öğretmenlerinin Matematik Yaparken ve Öğretirken Örnek Kullanımları Hakkındaki Görüşleri**

Bu kısımda öğretmenlerin seçtikleri örnekler ve bu örnekleri seçme nedenlerinin yanı sıra matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Görüşmelere ait bulgular şu şekildedir:

**Tablo 5***Örnek Kavramının Tanımı*

Kodlar	Öğretmenlerin Sayısı	Açıklamalar
Konuyu anlama/kavrama	11	"...bir konuyu anlatırken genelde örneklerden yararlanırız. O yüzden örnekler o kavramı anlamamızı sağlayan kilit noktalar diyebiliriz." (Derya)
Pekiştirme	3	"...genelde konudan sonra çocukları pekiştirmek amacıyla yaptığımız sorulardır. Bir konuyu genelde pekiştirme amacıyla ya da alıştırma amacıyla yani bu şekilde" (Mahmut)

Tablo 5'teki veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin mülakatın birinci kısmından (Bir kavramın tanımı ve o kavrama ait örnekler istenmişti.) esinlendikleri ve bunun sonucunda örnekleri tanımlarken çoğunlukla konuyu anlama ve kavramaya yardımcı şeyler olarak tanımladıkları çok az bir kısmının ise konudan sonra pekiştirme amaçlı yaptığı sorular olarak tanımladıklarını söyleyebiliriz.

**Tablo 6***Matematik Bilim Alanında Örneklerin Rolü*

Kodlar	Öğretmenlerin Sayısı	Açıklamalar
Konuyu anlama/kavrama	10	"Matematiği anlarken ve yahut tanım ve kavramları içselleştirirken farklı durumları görmek onları anlamamızı sağlar." (Ozan)
Somutlaştırma	2	"Matematik soyut bir bilim sadece şey için değil ortaokul derslerine giriyoruz evet ama lisede okuduk üniversitede de okuduk yeri geliyor şu anda bile bazı makaleleri incelediğimizde baktığımızda örnek olmadan çok bana havada kaldığını düşünüyorum. Örnek olmasa matematik evet zaten soyut ama çok daha soyut bir şekilde kalır bence." (Kader)

Öğretmenlerin örnekler hakkında çok fazla düşünmedikleri ve cevap vermekte zorlandıkları için benzer ifadeler kullandıkları görülmektedir. Örnekler hakkında daha geniş düşünmeye başlayan öğretmenlerin ise konuyu anlama ve kavramanın yanı sıra örneklerin soyutları daha somut hale getirdiklerini ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlere sorular yönelttikçe öğretmenlerin örnekler hakkında düşünmeye başladıklarını söyleyebiliriz.

**Tablo 7***Öğretmenlerin Matematik ile Uğraşırken Örnek Kullanımları*

Kodlar	Öğretmenlerin Sayısı	Açıklamalar
Genelleme Yapmak	5	"...ben deneyerek örnekleri o tanıma ulaşmaya çalışıyorum. Mesela Sıfır için, bir için, iki için bir de n için düşünüp doğruluğunu hani farklı örneklerde doğru mu değil mi diye kullanıp ona göre bir genelleme yapmaya çalışıyorum. Sıklıkla kullanıyorum yani." (Ozan)
Benzer Çözümlerden Yararlanmak	2	"O problemle ilgili bir kenara not olarak kendi çapımda buna benzer üniversitede düzeyi düşünürsek hani biz soru çözüyorsam eğer bu soru biraz tanıdık geliyorsa ona benzer bir örnek olarak kenarda çözüp aslında diğer soruya uyarlıyorum." (Gamze)

Somutlaştırma	2	“5 ve 6’larda denklem kullanma şansım yoktu ve sonra şuna kafa yormaya başladım. Artık birçok problemi denklem kullanmadan modellemeler hani örneklemeler yaparak çözmeye başladım ve karşıma artık bir problem çıktığında bunu öğrenciyken çok yapmadım basit düşünüp daha böyle giriş seviyesinde onu oradan elde ettiğim veriyi oradaki probleme yansıtmayı denemeye başladık çocuklara ama kendim öğrenciyken gerçekten bu kadar detaylı düşünüp bu kadar güzel problem çözüyordum.” (Özcan)
İfadenin Doğruluğunu Gösterme	1	“...mesela iki tane çift sayının toplamı çift sayıdır diyor yani ben bunu örnek üzerinden yaparak deniyorum birkaç tane örnek yapıyorum. 2 ile 6’yi yazıyorum ikisi de çift sayı diyorum ki bunları toplamı 8 bu da çift örnek diyorum. Yani ben öğrencilik hayatımda da çok kullandığım bir yöntem. Bu tür sorularda mutlaka örnek kullanıyorum ya da diyor bir çift bir tek sayıyı topladığımızda toplam çift sayıdır diyor ben bunun doğru mu yanlış mı olduğunu bulmak için 4 ile 5’i topluyorum 9 tek oldu diyorum. 3 ile 4’ü topluyorum 7 oldu diyorum yani bunun doğru olmadığını söylüyorum.” (Gülsüm)

Öğretmenlerin yarısından fazlasının matematikle uğraşırken örnek kullandıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Tablo 7’de öğretmenlerin örnekleri en çok “genelleme” yaparken kullandıkları ifade edilebilir. Öğretmenlerin çok az bir kısmının ise matematikle uğraşırken örnek kullanmadıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Örneğin:

“İlla ki kullanıyorumdur ama şimdi aklıma gelmiyor.” (Kader).

Matematikle uğraşırken örnek kullanmadıklarını dile getiren öğretmenlerin, aslında örnek kullandıklarını; fakat bu örnekleri ifade etmekte zorlandıkları için “Örnek kullanmadık.” dedikleri görülmektedir.

**Tablo 8**

*Matematik Öğretiminde Örneklerin Rolü*

Kodlar	Öğretmenlerin Sayısı	Açıklamalar
Konuyu Kavrama/Anlama	7	“...tanım yaparken bile örnek kullanıyoruz geriye kalan kısımda da sürekli örnek kullanıyoruz.5 saat matematik dersimiz var bunun nerede ise 4 saati örnekler kullanarak geçiyor diyebilirim çok büyük bir etkisi var.” (Melahat)
Günlük Hayatla İlişkilendirmede	4	“Diyelim ki seviyeleri düşükse okuduklarını direk canlandıramıyor ya da anlamlandıramıyorsa o yüzden örnek vermek ya da işte günlük hayattan bağdaştırmak ya da direk bir örnekle o konuyu anlatmak örnekle başlamak daha kolaylaştırıcı olabiliyor.” (Suzan)
Kalıcı Öğrenmede	3	“Konuyu daha detaylı daha net öğrenmiş oluyorlar dediğim gibi genelde iki çeşit yani bunları çok fazla kullanıyorum öncelikle o konuyu karşılayacak örnekleri hani birebir detaylandırarak örnekleri sonrasında ise karşıt veya ters örnekler veriyorum. Önce çokgen nedir? sonra hangileri çokgendir hangileri çokgen değildir sonrasında çokgen olmayanları karşıt örnekle de konu daha detaylı öğrenilmiş oluyor.” (Büşra)
		“...mesela bazen hiç daha ben oraya geçmeden tanım verdikten sonra hocam bir örnek verebilir misiniz diye

Somutlaştırmada	3	<i>talep ediyorlar mesela daha rahat anlamak için onlar da örneklerle daha rahat anladıklarının farkındalar ve sürekli örnek istiyorlar biraz daha örnek verir misiniz? Ya da cümleyi tam olarak anlamadık biraz daha örnek verir misiniz diye hep talep ediyorlar ve ben de buradan bunu anlıyorum çok etkili çocukların işini kolaylaştırıyor karmaşıklığı bazen gideriyor onlar bile talep ediyorlar daha somutlaştırdığı için biraz daha anlamayı kolaylaştırıyor.” (Seda)</i>
Pekiştirme	2	<i>“Pekiştirme ve konuyu anlama konusundaki etkisi zaten öğrenciler için de öğretmenler için de etkisi var.” (Melahat)</i>
Genelleme	1	<i>“Öğrencilerin farklı örnekleri o kavrama konuya uygun farklı örnekleri görüp aradaki ilişkiyi fark edip onu genellemesi lazım ondan dolayı örnekler ve örnek seçimi çok önemlidir.” (Ozan)</i>

Matematik öğretiminde örneklerin çok büyük bir role sahip olduğunu ifade eden öğretmenler örneklerin en çok sırasıyla: Konuyu kavrama/anlama, günlük hayatla ilişkilendirmede, kalıcı öğrenmede, somutlaştırmada, pekiştirmede ve genellemede rolü olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Görüşme sürecinde öğretmenlerin örnek kullanım amaçlarına ilişkin kesin ayrımların olmadığı, örnekleri sadece konuyu anlama/kavrama amacıyla değil dikkat çekme, pekiştirme, günlük hayatla ilişkilendirme amacıyla kullandığını da ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerin sorular soruldukça kod çeşitliliğinin artmasından örnekler hakkında daha fazla düşündüklerini söyleyebiliriz.

*“Bu soruya şöyle cevap vereyim burada hep aynı sırada kullanmıyorum örnekleri kimi zaman önce tanımı verip daha sonra örnek veriyorum. Kimi zaman direk örnekle başlayıp daha sonra tanımı verip işte bu bunun tanımı diye bazen de böyle kullandığım oluyor hep aynı sırada gitmiyorum konuya kavrama göre değişiyor bazen tanım sonra örnek bazen de önce örnek sonra tanım veriyorum. Bazen örnekle başlayınca daha da dikkat çekici olabiliyor.” (Seda)*

Görüşme süresince öğretmenlerin tamamının derslerinde örnekleri çok sık kullandıklarını ve kullandıkları bu örnekleri konu anlatımından önce bazı durumlarda ise konu anlatımından sonra kullandıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Örneklerin bazen tanımdan önce bazen de tanımdan sonra verilme sebebini de konuya bağlı olduğunu belirttikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra konu anlatımından önce verilen örneklerin genel olarak “dikkat çekme” amaçlı kullanıldığı ifade edilmiştir.

**Tablo 9**

*Öğretmenlerin Örnek Kullanım Amaçları*

Kodlar	Öğretmenlerin Sayısı	Açıklamalar
Konuyu anlama/kavrama	8	<i>“İşte konuyu net olarak ya da o anki tanımı ya da önemli bir noktayı anlatabilmemiz için o konunun direk konuyla bağlantılı bir şekilde vermemiz gerekiyor. O konuyu kullanıyor olmamız lazım. Öğrencilerin geniş düşünmesini sağlamak için de olabilir.” (Suzan)</i>
Dikkat çekmek	3	<i>“Örnekleri şöyle biraz öğrencilerin dikkatini çekme amacıyla da kullanıyorum tamam bu konuyu vereceğim ama bir asal sayı konusuna gireceksem diyorum ki okul numarasını söyleyin diyorum öğrencilere işte okul numaralarını birkaç öğrenci söylettiriyorum buradan yola çıkıyorum işte bazı illerin plakalarını soruyorum oturduğumuz ilin plakalarını biliyor musunuz? oradan geçiş yapıyorum yani dikkatlerini</i>

Pekiştirmek	3	<i>toplamak amacıyla ve günlük hayata da indirgeyebilmek amacıyla da örnek veriyorum.” (Gülsüm)</i> <i>“Konuyu anlamak konuyu pekiştirmek onun dışında detaylandırmak.” (Melahat)</i>
Kalıcı öğrenmeler sağlamak	2	<i>“Dediğim gibi çocukların zihinlerinde daha kalıcı yer edinebilmesi için matematiğin işlediğimiz konuların mesela yeri geliyor sadece rakam olarak değil yeri geliyor günlük hayattan örnekler veriyorum.” (Kader)</i> <i>“Matematiğin işlediğimiz konuların mesela yeri geliyor sadece rakam olarak değil yeri geliyor günlük hayattan örnekler veriyorum yine matematiğin aslında sadece okulda olan bir ders olmadığını günlük hayatımızda da yerinin çok büyük olduğunu göstermek için örnek veriyoruz hani bu şekilde.” (Kader)</i>
Günlük hayatla ilişkilendirmek	2	<i>“Genelde kavram yanlışlığının oluşmasını engellemek çünkü bizde genelde tanımı biz yaptığımız için ve tanımı yaparken bu çocuk bunu nasıl iyi anlar diye düşündüğümüzde. Mesela ben şunu hep yaşıyorum bunu dediğimiz için bu çocuk böyle anladı sonra onu düzeltiyorum ama onu düzeltirken bu sefer çocuk benim kullandığım kelime hatasından başka bir şey anlıyor o yüzden mutlaka da seninle bunu böyle konuştuk. Ama bu örnekte de böyle bir durum var buna da dikkat et kavram yanlışlığını önlemek konunun da daha sağlıklı anlaşılmasını sağlamak amacıyla.” (Özcan)</i> <i>“Matematiği anlama matematiği öğrenme ve matematiği genellemeye hizmet etmektedir diye düşünüyorum daha çok tanımlarken ben şimdi daha ders ilerlediğinde yani konuyu tanımladıktan sonraki kısımlarda daha farklı problem tarzı çözdüğümüz için örnekleri oralarda daha az kullanıyorum giriş kısmında daha çok kullanıyorum.” (Ozan)</i>
Kavram yanlışlığını engellemek	1	
Genellemeler yapmak	1	

Öğretmenlerin tamamının ders esnasında başka kaynaklardan yararlandıklarını bunun yanında sınıf içerisinde dersin akışına göre kendi oluşturduğu örnekleri kullandıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Örneğin, bir öğretmenimiz şu şekilde ifade etmiştir:

*“Evet, ikisini de yapıyorum aslında kendi oluşturduğum da oluyor kaynaklardan da baktığım da oluyor hatta bazen o an aklıma bir şey gelir onu destekleyici şeyleri internetten de araştırabilirim. Ya da çocuklar benzerini çözmesini istersem kendimde oluşturduğum oluyor. İnternet olabiliyor, okul kitabı, test kitapları olabiliyor.” (Büşra)*

Öğretmenin ifadesi bize örnekleri bazen kendisinin oluşturduğunu bazen de başka kaynaklardan yararlandığını göstermektedir.

*“Çoğunu önceden planlamıyorum. Şöyle oluyor çok önceden gördüğüm ya da öğrencilere ben verdiğim zaman hoşuna giden örnekler varsa benim kalımda çok yer etmiş ya da o an sınıfta bir espri havası katabilen öğrencilerin dikkatini güzel toplayabilmiş örnekler var oluyor bazen bunları özellikle veriyorum.” (Gülsüm)*

Görüşme süresince öğretmenlerin tamamı öğrencilerin öğrenme durumlarına bağlı olarak anlık örnekler oluşturduklarını, çoğunun önceden mutlaka bir plan yaptığını, çok az bir kısmının ise plan yapmadıkları öğretmenlik tecrübelerinden dolayı genelde anlık oluşturduklarını dile getirdikleri görülmüştür. Gülsüm öğretmeninde ifadesine göre örneklerin çoğunu önceden planlamadığını tecrübesinden yararlanarak geçmişte aklında kalan örnekler olduğu görülmektedir.

“Önceden bir planım oluyor benim yani şöyle bir kâğıdım oluyor her zaman ve örnekleri o kağıda yazıyorum ona göre derse giriyorum ve o örneklerden bakıyorum ki öğrenciler o örneği anladı ise eğer bu sefer o esnasında kendim oluşturduğum daha karmaşık bir örneği hani tahtaya yazıyorum öğrenciye çözdürüyorum eğer öğrenci sunduğum örneği anlamadı ise o esnada kendim oluşturduğum daha basit bir örnek tahtaya yazıp anlamalarını sağlıyorum.” (Gamze)

Gamze öğretmen ise örnekler için önceden bir planının olduğu ama bazen sınıf içi etkileşimine dayalı olarak öğrencilerin anlayıp anlamadıklarına dikkat ederek kendisinin o an oluşturduğu anlık örneklerinin olduğunu ifade etmiştir.

Görüşme süresince bazen öğretmenlerin örnekleri seçerken belli bir kural ya da kuralları olduğu görülmüştür. Sırasıyla örnekleri en çok: Kolaydan zora, yaygın olmayan farklı örnekler, öğrenci seviyesine uygun, konuya uygun veya uygun olmayan ve son olarak da yanlış genellemelere ulaşmayı engelleyen örnekler seçtiklerini belirtmişlerdir. Örneğin:

“Yani evet var kolaydan zora ilkesi hep var bende ona göre seçiyorum ilk kullandığım ile son kullandığım farklı oluyor. Her türlü örnek çözmeye çalışıyorum.” (Hanım)

Öğretmenlerin bu tarz ifadeleri bize örnekleri seçerken en çok öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmak için öncelikle kolaydan zora doğru bir kural benimsediklerini göstermektedir.

“Örnekleri seçerken özellikle konuda diğer noktalardan farklı olanları seçmeye çalışıyorum. Mesela asal sayıları anlatırken 2 örneği tek çift asal sayı olduğu için özellikle o örnekleri vermeye çalışıyorum. Yani ekstradan farklı örnekleri kullanmaya çalışıyorum. Çoğu zaman özellikle öğrencilerin daha çok karıştırdığı örneklere değinmeye çalışıyorum. Mesela şöyle söyleyeyim öğrenciler 51 sayısını asal olarak görüyorlar ben bu tarz örnekleri vererek öğrencilerin daha çok karıştırdığı veya yanlış yapılmaya fırsat olan örneklere değiniyorum.” (Derya)

Derya öğretmen ise örnekleri kullanırken yaygın olmayan farklı örnekler kullandığını ve bunun yanı sıra konunun istisnai bir durumu varsa özellikle onu belirten örnekler kullandığını ifade etmektedir.

“Öncelikle çocukların dikkatini çekmek istiyorum onların ilgi alanlarına yönelik olsun istiyorum daha sonra da konunun özünü verebileceğim konuya uygun olan ve bir tane de uygun olmayan yani olumsuz şekliyle örnek vermeye çalışıyorum.” (Gülsüm)

Gülsüm öğretmen örnekleri kullanırken öğrencilerin dikkatini çekecek örnekler kullanmaya özen gösterdiği bunun yanı sıra konuya uygun ve uygun olmayan örnekler kullandığı görülmektedir.

“Genelde ilk başta öğrenci seviyelerine göre örnekler veriyorum daha sonra da sınıf ortalamasına doğru sorular veriyorum orta seviyede en sonda da zor örnekler veriyorum.” (Mahmut)

Mahmut öğretmenin ifadesi ise bize örnekleri seçerken öğrenci seviyesine uygunluğa dikkat ettiğini ve kolaydan zora doğru örnekler seçtiğini göstermektedir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde matematik eğitiminde kritik bir rol oynayan örneklerin öğretmenler tarafından nasıl seçildikleri, öğretmenlerin seçim yaparken neleri göz önünde bulundukları, nelere dikkat ettikleri kısacası seçimlerin altında yatan nedenlerin tartışılmasının yanı sıra matematik yaparken ve öğretirken örnekler hakkında ne düşündükleri ile ilgili tartışmaya yer verilmiştir.



### 5.1. Öğretmenlerin Seçtikleri Örnekler ve Bu Örnekleri Seçme Nedenlerinin Sınıflandırılması

Öğretmenlerden mülakatın birinci kısmında “çarpanlar ve katlar” konusuna ait önce bir tanım daha sonra o tanıma ait örnekler seçmeleri istendiğinde öğretmenlerin örnekleri bir süreliğine kavramın örneği gibi düşündükleri ve o doğrultuda cevaplar verdiği görülmüştür. Verilen cevaplar doğrultusunda öğretmenlerin “Çarpanlar ve Katlar” konusuna ait seçtikleri örneklerin altında yatan nedenler hakkında farklı bulgular elde edilmiştir. Öğretmenlerin örnekleri: *Daha kolay örneklerle başlama, amaçsız/ilk akla gelen, öğrenmeyi destekleme, matematiksel özelliğe dikkat çekme, yanlış genellemeleri engelleme, standart, farklı, istisnai bir duruma dikkat çekme* amacıyla seçtikleri görülmüştür.

Öğretmenlerin başlangıçta öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olmak için seçtikleri örneklerin öğrencilerin alışık olduğu, bilindik sayılardan yani daha kolay sayılardan başladıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra öğretmenlerle örnekler hakkında yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin örnek seçerken genelde kolaydan zora doğru bir seçim benimsediklerini ifade ettikleri görülmüştür. Bu durumun öğretmenlerin örnek seçiminde öğrenci odaklı olduğu, öğrencilere göre örnek seçtiklerini öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda belirlenmiştir. Zodik ve Zaslavsky (2008) öğretmenlerin örnek seçimlerini incelemiş ve yaptığı çalışmada öğretmenlerin örnek seçimlerinde ilk başta *basit veya tanıdık bir durumla* başladıklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiş olup öğretmenlerin konuya giriş yaparken kolay örneklerle ihtiyaç duydukları belirlenmiştir.

Yapılan görüşmeler doğrultusunda öğretmenlerin örnek seçerken tanıma ya da kuralla uygun, genelde hep kullandıkları standart olan örnekler seçtikleri görülmüştür. Konunun anlatımından sonra tanımla ilgili ya da kuralla ilgili her öğretmenin en az bir örnek seçtikleri görülmüştür. Benzer sonuçlar Alkan (2016), Michener (1978) ile Karaaslan (2019) çalışmalarında da görülmüştür. Bu üç çalışmada da öğretmenlerin tanım ve kuralları ifade ettikten sonra birbirine benzer standart örnekleri kullandıklarını tespit etmişlerdir. Öğretmenlerin konu anlatımından sonra mutlaka yer verdiği standart örneklerin olduğu görülmektedir. Bu durumun öğretmenlik deneyiminden kaynaklandığını öğretmenlerin konu ile ilgili var olan alışıl gelmiş örneklerinin olduğunu öğretmenlerin ifadesi doğrultusunda ortaya konmuştur.

Bir örnek birden fazla amaç için kullanılabilirdiğinden öğretmenlerin hangi amaca göre örnek seçtikleri önemlidir. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin örnek seçimi yaparken örneğin birden fazla yönüyle ilgilenmekten ziyade sadece ilgili özelliklerini dikkate aldıkları görülmüştür. Zodik ve Zaslavsky (2008) yaptıkları çalışmada "öğretmenlerin bir örneğin ilgili bir özelliğine dikkat çekmek" amacıyla örnekler oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş, "öğretmenlerin örneğin ilgili matematiksel özelliğine dikkat çekmek amacıyla seçim yaptıkları" belirlenmiştir.

Öğretmenler, örnek seçerken her zaman bilinçli veya planlı bir seçim uygulamamaktadır. Öğretmenlerin ders esnasında oluşan ani, plansız veya ilk akla gelen örnekler seçtikleri görülmüştür. Daha önceki çalışmalardan Rowland'ın (2008) yaptığı çalışmada öğretmenlerin planlayarak yaptığı bir örneğe rastlamadığını, çoğunun "ayaküstü" örneklerden oluştuğunu ifade etmiştir. Bu çalışmada da öğretmenlerin yarısından fazlasının amaçsız/ilk akla gelen örnekleri seçtikleri öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak öğretmenlerin örnek seçimlerinin tamamının bilinçli olmadığı, bazı durumlarda amaçsız veya ilk akla gelen örnekler seçtikleri tespit edilmiştir.

Öğretmenler öğrencilerin bazı yanlış genellemelerine engel olmak amacıyla bilinçli olarak duruma karşı örnekler seçtikleri görülmektedir. Daha önceden yapılan çalışmalarda Bills ve ark. (2006) öğretmenlerin seçimlerine göre örnekleri sınıflandırmış ve bu sınıflandırma sonucunda öğretmenlerin bir iddianın yanlışlığını göstermek için “karşıt örnekler” kullandığını ifade etmişlerdir. Bir diğer çalışma olan Alkan (2016) ise öğretmenlerin seçtikleri örnekleri

sınıflandırırken genellemeleri engellemek için karşıt örnek kullandıklarını ifade etmiştir. Öğretmenlerin kullandıkları örneklerin sınıflandırılması ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ilk çalışmalardan itibaren iddiaları çürütmek veya genellemeyi engellemek için karşıt örnek kullanımına ait sınıflandırmaya rastlanmıştır (Michener, 1978; Bills ve ark., 2006; Alkan, 2016). Benzer şekilde Zodik ve Zaslavsky (2008) iddia ve çürütmeleriyle ilişkili *karşıt örnekleri* çalışmalarına dâhil ettikleri de görülmüştür. Bu çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiş olup öğretmenlerin örnekleri yanlış genellemeleri engellemek için seçtikleri söylenebilir. Aynı zamanda öğretmenlerin öğrencilere, konuya ait sınır veya uç bir durumu göstermek, istisnai durumlara dikkat çekmek için örnek kullandıkları görülmüştür. Zodik ve Zaslavsky (2008) yılında yaptığı çalışmasında öğretmenlerin, matematikte oldukça istisnai olan veya matematik öğretiminde yeterince temsil edilmeyen vakaları "nadir durumları dâhil etmek" koduyla ifade etmişlerdir. Bir diğer çalışma olan Alkan (2016) yaptığı çalışmada öğretmenlerin örnek seçme nedenlerinden biri olan kavrama ait istisnai durumları gösterme olan "uç örnek" kullandıklarını ifade etmiştir. Öğretmenler örnekleri, yanlış genellemeleri engellemek için seçmişlerdir. Bu çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiş olup öğretmenlerin örnekleri istisnai durumlara dikkat çekmek amacıyla seçtikleri söylenebilir. Öğretmenlerin genelde örnekleri seçerken öğrencilerin karşılaşabileceği zorluklara, kavram yanlışlarına, konuya ait istisnai durumlara değindikleri görülmüştür. Öğretmenlerin daha önce örnek seçimi ve kullanımı ile ilgili düşünmedikleri göz önünde bulundurulursa öğretmenlerin örnek seçiminde farkında olmadıkları bir süreç geçirdikleri ve bunu da kendi deneyimlerine göre yapılandırdıkları tespit edilmiştir.

Özellikle 8. sınıf dersine giren sınav odaklı öğretmenlerin örnek seçiminde LGS sınav tarzında örnekler seçtikleri görülmüştür. Öğretmenlerin örnek kavramından anladıklarının sadece ders kitaplarında veya kaynaklarda yer alan çoktan seçmeli sorular olduklarını bu durumun Türkiye’de bulunan öğretmenlerin öğretime bakış açısı ve öğretimden beklenen çıktının yani sınav merkezli bir eğitim sisteminden kaynaklandığı belirlenmiştir. Çalışma esnasında bu algının ortadan kalkması ve çalışmanın amacına hizmet edebilmesi için öğretmenlere öncelikle birkaç tanım ve bu tanıma uygun örnekler istenerek örneklerin sadece soru bazlı olmadığı belirtilmiştir.

## **5.2. Matematik Öğretmenlerinin Matematik Yaparken ve Öğretirken Örnek Kullanımları**

Matematik öğretmenlerinin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşleri sonucunda öğretmenlerin çoğunluğu örnekleri tanımlarken konuyu kavrama/anlama olarak, çok az bir kısmının ise “pekiştirme” olarak tanımladıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin örnekler hakkında çok düşünmedikleri için örnekleri tanımlamada zorlandıklarını ve sınırlı tanımlamalar yaptıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde örnekler hakkında çok düşünmedikleri için örneklere daha geniş açıdan bakamadıkları bu yüzden benzer ifadeler kullandıkları görülmektedir. Benzer şekilde Tsamir ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada örnekleri, kavrama ait tanımların açıklanması için kullanılan şeyler olarak tanımlamıştır.

Öğretmenlerin örnekleri çok sık olarak bazen konu anlatımından önce, bazen de konu anlatımından sonra kullandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda örnekleri konuya bağlı olarak konudan önce “dikkat çekmek” amacıyla veya konudan sonra kullandıkları belirlenmiştir. Matematik bilim alanında örneklerin rolünü öğretmenlerin çoğu konuyu kavrama/anlama olarak, çok az bir kısmının ise somutlaştırma olarak ifade ettikleri tespit edilmiştir. Öğretmenler örneklerin, daha çok kavramı anlaşılır kılmayı sağlayan durumların yanı sıra örneklerin soyut olanı somutlaştırmaya yaradığını da ifade etmişlerdir.

Öğretmenler matematik ile uğraşırken örnekleri daha çok *genellemeler yapmak, benzer çözümlerden yararlanmak, ifadenin doğruluğunu göstermek ve somutlaştırmada* kullandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin matematik ile uğraşırken ezber yapmada veya formül ezberlemede zorlandıkları zaman küçük örneklerden yararlanarak sonuca ulaşmaya çalıştıklarını ifade edebiliriz. Öğretmenlerimize benzer bir şekilde Alkan’da (2016) örnekleri öğrenme ve

öğretme sürecinde özellikle kavramsallaştırma, genelleştirme, soyutlama ve tartışma bakımından matematiksel düşünmenin gelişmesini sağladığını ifade etmiştir.

Öğretmenler örneklerin matematik öğrenmede çok etkili olduğunu ifade etseler de örneklerin rolünü yeteri kadar açıklayamamışlardır. Örnekler üzerinde çok fazla düşünmedikleri için çoğu öğretmen örneklerin rolünü sadece konuyu anlama/kavrama olarak belirtmişlerdir. Geçmişten günümüze kadar gelen öğrenme ve öğretme sürecine katkı sağlayan örneklerin daha çok bir kavramın tanımlanmasında, pekiştirilmesinde veya sonuçların desteklenmesinde kullanıldığı öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda ifade edilebilir. Yapılan çalışmalara bakıldığında örneklerin daha çok bir kavramı örneklendirmede (Zodik ve Zaslavsky, 2008) ve bir kavramı pekiştirmede kullanıldığı (Rowland, 2008) görmekteyiz. Benzer bir şekilde matematik öğretiminde örneklerin sırasıyla: *Konuyu kavrama/anlama, günlük hayatla ilişkilendirmede, kalıcı öğrenmede, somutlaştırmada, pekiştirmede ve genellemede* etkili bir role sahip olduklarını ifade ettikleri görülmüştür.

Zodik ve Zaslavsky (2008) yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin bazı örnekleri “ayaküstü” oluşturduklarını ifade etmişlerdir. Buna benzer bir şekilde yaptığımız mülakatlar sonucunda da öğretmenlerimizin tamamının öğrencilerin durumuna göre “anlık örnekler” oluşturduklarını bunun yanısıra 10 öğretmenin “planlı örnekler” oluşturduğunu öğretmenlerle görüşmeler sonucunda ifade edebiliriz. Yapılan görüşmelere bakıldığında öğretmenlerin çoğunluğunun örnek seçimi üzerinden fazla düşünmedikleri bu nedenle rastgele anlık örnekler seçtiklerini görmekteyiz. Fakat bunun yanı sıra bazı öğretmenlerin yine benzer şekilde anlık örnek seçtiğini ama bu durumun örnekler üzerinde fazla düşünmediklerinden ziyade daha önceki deneyimlerinden yola çıkarak o anki ihtiyaca göre anlık örnekler seçtikleri yani bazı öğretmenlerin anlık örnek seçimlerinde farkında olmadan biçimlendirici değerlendirme yaptıklarını söyleyebiliriz.

Öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin örnekleri: *Daha kolay örneklerle başlama, amaçsız/ilk akla gelen, öğrenmeyi destekleme, matematiksel özelliğe dikkat çekme, yanlış genellemeleri engelleme, standart, farklı, istisnai bir duruma dikkat çekme* amacıyla seçtikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin tamamı örnek seçerken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak amacıyla daha kolay örneklerden başladıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra yine öğretmenlerin tamamı mutlaka konu veya kurala uygun genelde hep kullandıkları standart olan örnekler seçtiklerini dile getirmişlerdir. Öğretmenlerin büyük bir kısmı örnekleri seçerken o sayının veya o örneğin ilgili bir matematiksel özelliğine dikkat ederek seçtiklerini ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin yarısından fazlasının bazı örnekleri bilinçli bir şekilde planlamadıklarını, örneği o an ansızın seçtiklerini veya örnekleri seçmede herhangi bir amaç taşımadıklarını rastgele bir seçim yaptıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerin örnek seçiminde her zaman bir amacının olmadığı, gelişigüzel bir şekilde “ayaküstü” seçildiği belirlenmiştir. Örnek kullanırken öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerine dikkat ettikleri yanlış öğrenmeler sağlayacak ifadelerden kaçındıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler öğrencilerin verilen örnekten yola çıkarak aşırı genelleme yapma isteklerinden kaynaklı yanlış genellemelere ulaştığını bu yüzden yanlış genellemelere ulaşmasını engellemek için örnek seçtikleri görülmüştür. Öğretmenlerin yarısından fazlasının konunun özel bir durumu olan istisnai bir durumu belirtmek için örnek seçtikleri az bir kısmının ise konunun daha iyi pekişmesi ve günlük hayattan örnekler seçerek öğrenmeyi desteklemek amacıyla örnekler seçtikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin çok az bir kısmı örnek seçerken alışıldık örnekler dışında sırf farklı olduğu için örnek seçtikleri tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin örnek seçimlerine baktığımızda bazı örnekleri belirli bir amaç doğrultusunda seçtikleri; bazı örnekleri ise hiçbir amaç belirlemeden seçtikleri, örnekleri öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştıracak veya destekleyecek, konunun istisnai durumlarını belirtecek, yanlış genellemelerini engelleyecek kritik durumlara dikkat ederek seçtikleri tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin çoğunun matematik yaparken ve öğretirken örnekleri konuyu anlama/kavramaya yardımcı elemanlar olarak tanımladıkları, bir kısmının ise konunun pekiştirmesini sağlayan durumlar olarak tanımladıkları görülmüştür. Matematik yaparken öğretmenler örnekleri daha çok genellemeler yapma, benzer çözümlerden yararlanma, ifadenin doğruluğunu gösterme ve somutlaştırmada kullandıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra örneklerin matematik öğretiminde çok önemli olduğunu, sınıf içerisinde örneklerin çok büyük bir rol oynadığını ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenler örnekleri sınıf içerisinde çok sık kullandıklarını konuya bağlı olarak bazen konu anlatımından önce bazen ise konu anlatımından sonra kullandıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenlere örnekleri genelde sırasıyla: Konuyu kavrama/anlama, dikkat çekme, kalıcı öğrenme, günlük hayatla ilişkilendirme, pekiştirme, kavram yanlışını engelleme ve genelleme amacıyla kullandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin örnek kullanımında başka kaynaklardan yararlandıklarını bunun yanı sıra sınıfın durumuna bağlı olarak kendi oluşturdukları örnekleri de kullandıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerin çoğunluğu örnekleri daha önceden planladıklarını çok az bir kısmı ise planlama yapmadıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Planlama yapmayan öğretmenlerin örnek seçiminde kendi deneyimlerinden yararlandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin örnekler hakkındaki düşüncelerini genişletmek ve farklı örnek kullanımını hatırlatmak amacıyla öğretmenlere beş öğretmenin sınıf içerisindeki beş farklı örnek kullanım amaçları sorulmuş ve öğretmenlerden alınan cevaplar doğrultusunda öğretmenin o örneği kullanma amacını rahatça görebildikleri tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin örnek kullanımı hakkında pek düşünmedikleri sorular sordukça öğretmenlerin düşünmeye başladıkları tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin örnek kavramı üzerine hiç düşünmedikleri bu yüzden öğretmenlerin çoğunluğunun anlık örnek oluştururken rastgele seçimler yaptığı fakat çok az bir kısmının ise anlık örnek seçiminde farkında olmadıkları tecrübelerinden kaynaklı öğrencinin ihtiyacına göre anlık örnek seçimler yaptıkları görülmüştür. Bu durum öğretmenlerin anlık örnek seçiminde farkına varmadıkları biçimlendirici değerlendirme yaptığının bir göstergesidir. Ayrıca ülkemizde sınav odaklı bir eğitim anlayışının benimsenmesinden dolayı öğretmenlerin örnekleri sadece soru olarak algıladıkları görülmüştür.

## ÖNERİLER

Çalışma kapsamında, öğretmenlerin örnek seçimi ve bu seçimin altında yatan nedenler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar göz önüne alındığında bu araştırma belli bir konu sınırlaması ile gerçekleştirilmiş olup bundan sonraki çalışmalar; öğretmenlerin örnek seçimlerinin bizzat sınıf içerisinde gözlemlenmesi ve örnekleri seçme nedenlerinin öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda ulaşılması sağlanabilir. Sınıf içerisinde oluşturulan anlık örneklerin doğru seçimi öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırdığı, yanlış seçimi ise öğrencilerin öğrenmesini güçleştirebileceğinden öğretmenlerin sınıf içerisinde oluşturduğu anlık örneklerin daha fazla incelenmesi sağlanabilir. Ayrıca matematik eğitiminde bu denli önemli bir yeri olan öğretmenlerin örnek seçimi ve kullanımı ile ilgili rehber niteliğinde daha fazla araştırmaya yer verilebilir.

## KAYNAKÇA

- Alcock, L. and Inglis, M. (2008). Doctoral students' use of examples in evaluating and proving conjectures. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 111-129.
- Alkan, S. (2016). *Matematik öğretmenlerinin kullandıkları örneklerin sınıflandırması ve öğretimsel açıklama boyutlarıyla ilişkisinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- 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.
- 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* (Vol. 30, No. 1, p. 1).
- Bills, L. & Watson, A. (2008). Editorial introduction. Special issue: The role and use of examples in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 69, 77-79.
- Dogan, M. F., & Williams-Pierce, C. (2021). The role of generic examples in teachers' proving activities. *Educational Studies in Mathematics*, 106(1), 133-150.
- Ellis, A. B., Ozgur, Z., Vinsonhaler, R., Dogan, M. F., Carolan, T., Lockwood, E., ... & 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.
- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2016). Öğretmen adaylarının değişken kavramına yönelik pedagojik alan bilgilerinin öğrenci hataları bağlamında incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 17-31.
- Huang, C. H. (2017). Teachers' choice and use of examples in teaching derivatives. *American Journal of Educational Research*, 5(11), 1152-1157.
- Michener, E. R. (1978). Understanding understanding mathematics. *Cognitive science*, 2(4), 361-383.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2019). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Genel Kurulu Başkanlığı.
- Rowland, T. (2008). The purpose, design and use of examples in the teaching of elementary mathematics. *Educational studies in mathematics*, 69(2), 149-163.
- Karaaslan, N. S. (2019). *8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri örneklerinin türlerine göre analizi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, Y. S. (2019). Matematik Öğretmenlerinin Öğrenen Tarafından Üretilen Örnekleri Sınıfta Kullanma Sıklıklarının ve Gerekçelerinin İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 44(199), 21-47.
- Tsamir, P., Tirosh, D., and Levenson, E. (2008). Intuitive nonexamples: The case of triangles. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 81-95.
- Yüce, M. (2017). *Lise öğrencilerinin matematik dersi kapsamında örnek üretme becerileri* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- 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.
- Zazkis, R. and Leikin, R. (2008). Exemplifying definitions: A case of a square. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 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.

## **EXTENDED ABSTRACT**

### **Introduction**

Examples that are generally used for enhancing students' understanding during or after teaching a concept are an important part of mathematics education as in other disciplines. Bills and Watson (2008) claimed that examples, whether viewed as tools for generalization, as demonstrations of techniques or concepts, or as elements of mathematics teaching, have their place in many mathematics learning theories in some way and have always played a central role in both the development of mathematics and teaching of mathematics. Yüce (2017) stated that examples are very important as both a practical and useful way of examining students' experiences, in the professional development of teachers, and in designing teaching activities. Thus, examples have a very important place in mathematics education (Rowland, 2008; Zodik & Zaslavsky, 2008; Alkan, 2016).

Teachers actively use examples in their instruction. According to Sağlam Kaya (2019), examples are usually presented by teachers in the classroom, and students try to improve their understanding of the related concept by examining the examples provided by their teachers. In general, teachers prepare examples per the subject and present them to their students, but in some cases, teachers can have instant examples during the instruction to support students' conceptual understanding. However, sometimes those instant examples may cause students' misconceptions if teachers cannot provide a good example. Thus teachers should be aware of their examples usage. Drawing attention to teachers' sample selection, Zodik and Zaslavsky (2008) stated that besides the fact that examples can facilitate students' learning, incorrect example selection can also prevent student learning, thus examples selection in the classroom create a challenge that requires a lot of thinking for teachers. In recent years, examples draw attention to mathematics education, and research on teachers' examples selection is quite limited. Therefore, this study aims to explore the examples that middle school mathematics teachers choose in mathematics instruction and the reasons behind their example choices, and to reveal teachers' views on the use of examples while teaching and doing mathematics.

### **Methods**

In this study, an exploratory qualitative research design was used to explore the examples that middle school mathematics teachers chose in mathematics teaching and the reasons behind these example choices, and to examine teachers' views on the use of examples while teaching and doing mathematics. For this purpose, semi-structured interviews were conducted with twelve middle school mathematics teachers. A three-stage interview protocol was prepared by the researcher for the interviews with teachers. The first stage of the interview protocol included three definitions from the 'Multipliers and Multiples' subject in the 8th-grade mathematics curriculum and questions containing examples suitable for these definitions. The second stage involved questions about the views of mathematics teachers on the purpose and use of sample selection in mathematics and mathematics teaching. Finally, the third stage included the questions in the textbooks approved by the Ministry of National Education were transformed into activities and the opinions of the teachers about the use of examples in the classroom were examined. While preparing the interview form, expert opinions were received from three middle school mathematics teachers and two mathematics educators. The questions in the interview form were not presented to the teachers before, and instant answers to the questions were received during the interview process. All interviews were audio/video recorded via the Zoom program with the

consent of the participants and transcribed to analyze. The data were analyzed by using open coding.

## **Results**

The results revealed that teachers' understanding of examples was only limited to the multiple-choice questions in the textbooks or resources, and they did not think much about the examples as a tool for doing mathematics. The results showed that teachers were mostly unconscious about their examples selections as they stated that they did not think about their examples usage much and used examples they encountered on the teaching resources. All of the teachers started with easier numbers to help students learn at the beginning, and each teacher about the definition or the rule chose at least one standard example after the subject was explained. At the same time, the majority of the teachers only wanted to draw attention to the relevant features rather than being interested in more than one aspect of the example, and they did not always apply a conscious or planned choice when choosing an example, and they chose the aimless/first examples that come to mind. More than half of the teachers deliberately chose counterexamples to prevent some students' wrong or over-generalizations. They chose examples to show a border case or extreme situation of the concept, to draw attention to exceptional situations, and to prevent wrong generalizations. Teachers often mentioned the difficulties that students may encounter, misconceptions, and exceptional situations related to the concept while choosing the examples.

The results also showed that most of the teachers have difficulty defining the concept of examples. While some of the teachers defined examples as elements that help to understand/comprehend the subject, and some of them defined them as situations to practice that enhance students learning of mathematics. Teachers stated that they used examples to make generalizations, benefit from similar solutions, show the correctness of the expression and concretize the concept. The teachers said that they used the examples very often in the classroom, but depending on the subject, sometimes before introducing the concept and sometimes after presenting the concept. Teachers generally used the examples in order: to grasp/understand the subject, draw attention, learn permanently, associate with daily life, reinforce, prevent misconceptions, and generalize. Teachers stated that they benefited from other sources in the use of examples, as well as they used instant examples that they created depending on the situation of the class. The majority of the teachers stated that they had planned the examples before, and very few of them stated that they did not plan their examples usage before the instruction. The results showed that teachers who do not think about their examples usage before their teaching generally use their experiences while selecting examples.

## **Discussion and Conclusion**

The results of this study showed that teachers' understanding of the concept of example was only limited to the multiple-choice questions in the textbooks or resources, and this is due to the teachers' perspective on teaching and the expected output from teaching, namely an exam-centered education system in Turkey. The teachers went through a process that they were not aware of in their selection of examples, and this shows that teachers do not think much about their examples usage. When teachers were asked to think about the examples they chose, they initially chose examples to help students understand the mathematical concepts. This was in line with the teachers' opinions of example usage that was student-oriented. The teachers choose examples that were in accordance with the definition or rule of the concepts. This stems from their teaching experience and that there are conventional examples that teachers always prefer during their instruction. As a result, the teachers did not think about the concept of examples at all, so the majority of the teachers made random choices while creating an instant example, but a very few of them made instant examples choices according to the needs of the student due to their experiences of which they were not aware of the instant example selection. This situation may be

an indication that teachers make formative assessments that they were not aware of their instant example selection.

The teachers generally mentioned the difficulties, misconceptions, and exceptional situations related to the subject while choosing the examples. Considering this situation, the teachers did not think about example selection and usage before, and they went through a process of example selection that they were not aware of and they structured it according to their own experiences.