

**T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK YAPARKEN VE
ÖĞRETİRKEN ÖRNEK KULLANIMLARI**

ZEYNEP DOĞAN

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ADİYAMAN, 2021

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK YAPARKEN VE ÖĞRETİRKEN ÖRNEK KULLANIMLARI

Zeynep DOĞAN

Adıyaman Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Muhammed Fatih DOĞAN
Yıl : 2021, Sayfa sayısı: 106

Jüri : Doç. Dr. Fatma Aslan TUTAK
Dr. Öğr. Üyesi Zekiye ÖZGÜR
Doç. Dr. Muhammed Fatih DOĞAN

Bu çalışmanın temel amacı matematik öğretmenlerinin örnek seçimlerini incelemek ve bu örnek seçimlerinin altında yatan nedenleri karakterize etmektir. Bu yüzden çalışmada keşfedici nitel araştırma deseninden yararlanılmıştır. Verilerimiz 12 ortaokul matematik öğretmenin yarı yapılandırılmış görüşmelerine dayanmaktadır. Öğretmenlerin ‘Çarpanlar ve Katlar’ konusuna ilişkin seçtikleri örnekler ve bu örnekleri seçme nedenleri 8 kategori altında toplanmıştır: Daha kolay örneklerle başlama, amaçsız/ilk akla gelen örnekler, öğrenmeyi destekleme, matematiksel özelliğe dikkat çekme, yanlış genellemeleri engelleme, standart örnekler, istisnai bir duruma dikkat çekme, farklı örneklerdir. Öğretmenlerin tamamının örnekleri seçerken ilk olarak daha kolay örneklerden başladığını bunun yanı sıra standart örnekleri seçtiği görülmüştür. Öğretmenlerin çok az bir kısmının örnek seçerken istisnai bir duruma dikkat çekmek, farklı örnekleri kullanmak ve yanlış genellemeleri engellemek amacıyla örnek seçtiği görülmüştür. Yapılan görüşmeler sonrasında öğretmenlerin örnekleri çok sık kullandıkları ama örnekler hakkında hiç düşünmedikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Örnek; Örnek seçimi; Öğretmenlerin örnek seçimleri

ABSTRACT

Master's Thesis

MATHEMATICS TEACHERS EXAMPLE USAGE WHILE DOING AND TEACHING MATHEMATICS

Zeynep DOĞAN

Adıyaman University
Graduate School of Education
Department of Mathematics and Science Education

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Muhammed Fatih DOĞAN
Year : 2021, Number of pages: 106
Jury : Assoc. Prof. Dr. Fatma Aslan TUTAK
Assist. Prof. Dr. Zekiye ÖZGÜR
Assoc. Prof. Dr. Muhammed Fatih DOĞAN

The purpose of this study is to examine mathematics teachers' examples selection and to categorize the underlying reasons for their example selections in doing and teaching mathematics at the middle school level. An exploratory qualitative research design was used to conduct the study. The participant of the study were twelve middle school mathematics teachers, and semi-structured interviews were used to collect data. The examples chosen by the teachers regarding the 'Multipliers and Multiples' topic and the reasons for choosing these examples were categorized under eight main categories: Starting with easier examples, aimless/first examples that come to mind, supporting learning, drawing attention to the mathematical feature, preventing false generalizations, standard examples, drawing attention to an exceptional situation, and non-standard (different) examples. The results also reveal that the teachers usually choose to start with easier examples and standard examples. Only very few teachers chose examples to prevent false generalizations, standard examples, draw attention to an exceptional situation, and non-standard (different) examples. The teachers stated that they used examples very often in teaching mathematics, but never thought about their examples usage while doing and teaching mathematics.

Key Words: Examples, Example selection, Teachers' example selection

BEYAN

“Matematik Öğretmenlerinin Matematik Yaparken ve Öğretirken Örnek Kullanımları” başlıklı tezimde çalışmaların tamamen akademik kurallara ve etik değerlere sadık kalınarak yürütüldüğünü ve yazımda yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ayrıca alıntılardan bilimsel etiğe uygun atıf yaparak yararlanmış olduğumu beyan ederim.

Zeynep DOĞAN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim hayatım boyunca bana birçok öğrenme fırsatı sunan, değerli bilgilerini benden esirgemeyen, çalışmalarına yön veren, destekleri ile her daim yanımda olan çok değerli danışmanım Doç. Dr. Muhammed Fatih DOĞAN' a,

Tezimin eksikliklerinin giderilmesi ve son şeklinin verilmesinde değerli yorumları ve önerileri ile katkı sağlayan sayın Doç. Dr. Fatma Aslan TUTAK ve Dr. Öğr. Üyesi Zekiye ÖZGÜR hocalarıma,

Tez çalışmalarım sürecinde değerli yorumlarını esirgemeyen, tezim için bana vermiş oldukları bilgi ve katkılarından dolayı sayın Dr. Zeynep Çavuş ERDEM' e,

Eğitim ve meslek hayatım boyunca yoğun çalışmalarım sırasında bana sabır gösteren ve beni her zaman destekleyen, dualarını benden esirgemeyen sürekli yanımda olan sevgili annem Ayten DOĞAN, babam Yavuz DOĞAN ve diğer aile üyelerime,

Son olarak çalışmalarına doğrudan veya dolaylı olarak katkı sağlayan her daim yanımda olduklarını bana hissettiren arkadaşlarım ve tüm öğretmenlerime teşekkür ederim.

Zeynep DOĞAN

Adıyaman, 2021

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
BEYAN.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
KISALTMALAR.....	X
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problem Durumu.....	4
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Araştırma Sınırlılıkları.....	7
1.5. Tanımlar.....	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	8
2.1. Matematik Eğitiminde Örneklerin Önemi.....	8
2.2. Örnek Nedir?.....	9
2.3. Öğretmenlerin Bilgisi ve Örneklerle İlişkisi.....	10
3. İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	12
3.1. Örneklerin Önemi.....	12
3.2. Örneklerin Sınıflandırılması.....	15
3.3. Ders Kitaplarında Örnek Kullanımı.....	21
3.4. Örneklerin Seçimi/Kullanımı.....	24
3.4.1. Öğretmen Adaylarının Kullandıkları/Seçtikleri Örnekler.....	25
3.4.2. Öğretmenlerin Kullandıkları/Seçtikleri Örnekler.....	27
4. YÖNTEM.....	32
4.1. Araştırmanın Yöntemi.....	32
4.2. Çalışma Grubu.....	32
4.3. Araştırmanın Tasarlanması ve Veri toplama Aracı.....	33
4.4. Pilot Çalışma.....	35
4.5. Verilerin Toplanması.....	36
4.6. Araştırmacının Rolü.....	36

4.7. Verilerin Analizi.....	37
5. BULGULAR.....	42
5.1. Öğretmenlerin Matematik Öğretiminde Seçtikleri Örnekler ve Bu Örnekleri Seçme Nedenlerin Sınıflandırılması.....	42
5.2. Matematik Öğretmenlerinin Matematik Yaparken ve Öğretirken Örnek Kullanımları Hakkındaki Görüşleri.....	50
5.2.1. Matematikte Örnek Kavramının Tanımı.....	50
5.2.2. Matematik Bilim Alanında Örneklerin Rolü.....	51
5.2.3. Öğretmenlerin Matematik ile Uğraşırken Örnek Kullanımı ve Amaçları	53
5.2.4. Matematik Öğretiminde Örneklerin Rolü	56
5.2.5. Örneklerin Derste Kullanım Sıklığı ve Aşamaları	59
5.2.6. Örneklerin Kullanım Amaçları	60
5.2.7. Öğretmenlerin Sınıf İçerisinde Örnekleri Kullanma Biçimleri.....	63
5.2.8. Öğretmenlerin Örnekleri Seçme Kriterleri.....	65
5.2.9. Sınıf İçerisindeki Farklı Örnek Kullanımlarına Ait Beş Etkinliğe Yönelik Öğretmen Görüşleri	67
6. TARTIŞMA	76
6.1. Öğretmenlerin Seçtikleri Örnekler ve Bu Örnekleri Seçme Nedenlerinin Sınıflandırılması	76
6.2. Matematik Öğretmenlerinin Matematik Yaparken ve Öğretirken Örnek Kullanımları.....	79
7. SONUÇ ve ÖNERİLER	81
KAYNAKLAR	84
KİŞİSEL BİLGİLER.....	87
EKLER.....	88
Ek 1. Görüşme Soruları	89
Ek 2. Etik Kurul Belgesi.....	94

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Verilerin analizi için kullanılan örnek kodlama şeması	39
Çizelge 4.1 Verilerin analizi için kullanılan örnek kodlama şeması (devamı).....	40



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1 Daireler ve Çizgiler (Başlangıç Örneği)	16
Şekil 3. 2 Kaldırılabilir Süreksizliği ve Sıçrama Süreksizliği (Model Örneği)	17
Şekil 5. 1 Öğretmenlerin Örnekleri Seçme Nedenleri	42



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3. 1 Michener [23], Mason ve Pimm [21], Bills ve ark. [10] ve Alkan [4]'nın çalışmalarında yer alan örnek türleri.....	15
Tablo 3. 2 Alkan'ın [4] çalışmasında yer alan örnek türleri ve özellikleri.....	19
Tablo 3. 2 Alkan'ın [4] çalışmasında yer alan örnek türleri ve özellikleri (devamı) .	20
Tablo 4. 1 Araştırma grubunu oluşturan öğretmenlere ait bilgiler	33
Tablo 5. 1 Öğretmenlerin örnekleri seçme nedenleri	43
Tablo 5. 2 Etkinliklerdeki farklı örnek kullanımına ait öğretmen görüşleri	67
Tablo 5.3 Öğretmenlerin sınıf içerisindeki farklı örnek kullanımlarına ait etkinlikler hakkındaki görüşleri kullanma sıklığı (<i>f</i>)	68

KISALTMALAR

Kısaltmalar

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

TDK : Türk Dil Kurumu

s. : Sayfa

vd. : Ve diğerleri

ark. : Arkadaşları

akt. : Aktaran

Semboller

R : Gerçek Sayılar

Z : Tam Sayılar

1. GİRİŞ

Matematik, gerek yapısı itibarıyla gerekse öğrencilerin tutumları itibarıyla öğrencilerin en çok zorlandığı disiplinlerden biridir. Bu zorluğun giderilmesi veya en aza indirilmesi için öğretim aşamasında öğrencilerin konuyu kavramasına ve anlamlandırmasına yardımcı olacak birçok farklı yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemlerden biri olan ‘örneklerin’ öğrenme-öğretme sürecinin daha iyi anlaşılmasına ve öğretilmesine katkı sağladığı, sürecin önemli bir parçası olduğu görülmektedir. Örnekler, tüm disiplinlerin yanı sıra matematik eğitiminde de çok önemli bir yere sahiptir [25, 37, 4]. Bills ve Watson [11], örnekleri ister genelleme için hammadde olarak görülsünler ister tekniklerin veya kavramların gösterimi olarak isterse de matematik öğretiminin öğeleri olarak görülsünler, birçok matematik öğrenme teorisinde bir şekilde bir yeri olduğunu, matematiğin hem geliştirilmesinde hem de öğretiminde her zaman merkezi bir rol oynadıklarını ifade etmişlerdir. Yüce [31] örnekleri, öğrencilerin deneyimlerini incelemede, öğretmenlerin mesleki gelişiminde, öğretim etkinliklerini tasarlamada hem pratik hem de kullanışlı bir yol olarak oldukça önemli olduğunu ifade etmiştir.

Örneklerin farklı kullanım amaçları matematik eğitiminde farklı şekillerde tanımlanmalarına neden olmuştur. Zodik ve Zaslavsky [37] 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. [10] 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 temsil eden; motive edici; olası varyasyon ve değişimi vb. ortaya koymak ve tekniği uygulamak olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlar bize örneklerin daha çok genelleme yapmak, bir kavramı göstermek ve temsil etmek için kullanıldığını göstermektedir.

Örneklerin farklı kullanım amaçları aynı zamanda onların farklı şekilde sınıflandırılmasına da neden olmuştur. İlgili alanyazında örnek türlerini farklı şekilde

sınıflandıran birçok araştırma mevcuttur [23, 21, 10, 37, 4]. Örnekleri ilk sınıflandırmaya giden Michener [23] yaptığı çalışmasında öğrencilerin kullandıkları örnekleri: *Başlangıç (start-up examples)*, *referans (reference examples)*, *model (model examples)* ve *karşıt örnekler (counter-examples)* olmak üzere 4'e ayırmıştır. Daha sonra Mason ve Pimm [21], örnekleri: *Özel örnekler (specific examples)*, *belirli örnekler (particular examples)*, *genelleyici örnekler (generic examples)* ve *genel örnekler (general examples)* olmak üzere 4'e ayırmışlardır. Michener [23] ve Mason ve Pimm,[21] örnekleri kendi aralarında sınıflandırmış öğrenci ve öğretmen kullanımlarına değinmemişlerdir. Bills ve ark. [10] yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin kullandıkları örnekleri önce kavrama ait tanımların örnekleri ve bir prosedürün uygulanmasındaki örnekler olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Daha sonra örnekleri işlevlerine göre: *Genel (generic example)*, *karşıt (counter-example)* ve *örnek dışı örnekler (non-example)* olmak üzere 3'e ayırmışlardır. Bills ve ark. [10] diğer çalışmalardan farklı olarak ilk kez çalışmalarında sınırları netleştirmeye hizmet eden "örnek dışı örnek" ifadesini kullanmışlardır. Zodik ve Zaslavsky, [37] ise öğretmenlerin kullandıkları örnekleri spontane yani 'anlık örnekler' ve daha önceden düşünülmüş 'planlı örnekler' olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Alkan [4] ise yaptığı çalışmasında lise matematik öğretmenlerinin sınıf içerisinde kullandıkları örnekleri gözlemleyip bu örnekleri: *Başlangıç*, *standart*, *geliştirici*, *uç*, *örnek dışı* ve *karşıt örnekler* olmak üzere altı farklı şekilde sınıflandırılabilceği sonucuna varmıştır. Örneklerin çok geniş bir alana sahip olmaları, çeşitli tanımlanmaları ve sınıflandırılmaları araştırmacıların ilgisinin artmasına neden olmuştur.

Örneklerin eğitim süreci içinde etkin bir şekilde yer aldığı ortam sınıflardır. Bir tür öğrenme ortamı olan sınıfların en temel elemanları öğretmenler ve öğrencilerdir. Sağlam Kaya' ya [26] göre örnekler sınıf içerisinde genellikle öğretmenler tarafından sunulmakta, öğrenciler ise verilen örnekleri inceleyerek ilgili kavrama ilişkin anlamalarını geliştirmeye çalışmaktadır. Ders esnasında pek çok amaçla birden fazla örnek öğretmen tarafından sunulmakta ve kullanılmaktadır. Öğretmenlerin örnek seçme nedenleri kullanacakları örnek türünü etkileyebilir [4] bu yüzden öğretmenlerin derslerinde kullandıkları örnekler dikkate alınmalıdır. 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 oluşturulacak örnekler bazı durumlarda öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi tam tersi bir etki de gösterebilmektedir. Öğretmenlerin örnek seçimine dikkat çeken Zodik ve Zaslavsk [37] örneklerin öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırabilmesinin yanı sıra yanlış örnek seçiminin de öğrenci öğrenmesini engelleyebildiğini bu durumun öğretmene birçok sorumluluk yüklediğini aynı zamanda örnekler üzerinde daha fazla düşünmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir. Rowland [25] ise bu durumu yanlış örnek seçiminin bazı güçlüklerle ve sıkıntılara neden olacağını belirtmiş ve öğretmenlerin örnek seçiminin önemine değinmiştir. Öğretim ortamlarında, öğretim etkinlikleri içinde kendine yer bulan örneklerin kullanımında öğrenci ve öğretmene düşen rollerin olduğunu söyleyebiliriz. Öğrenciler süreçlere hem zihinsel hem de fiziksel olarak aktif katılım gösteren, düşünen, sorgulayan, problem çözebilen rollere sahip olmalıdır. Öğretmenler ise süreci yönlendiren, rehber pozisyonunda, sorgulayıcı ortam oluşturan, kendini geliştiren rollere sahip olmalıdır.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde birçoğunun: örneklerin tanımı [10, 20, 23], örneklerin sınıflandırılması [10, 21, 23], ders kitaplarında örnek kullanımı gibi konulara değindiği [6, 19, 24, 30], örneklerin matematik eğitiminde oynadığı kritik rollere rağmen, öğretmenlerin örnek seçiminin altında yatan nedenlere odaklanan sınırlı sayıda çalışmanın olduğu gözlemlenmiştir [10, 25, 37, 4].

Öğrencilerin ve öğretmenlerin örnek seçimiyle ilgilenmeyen herhangi bir öğrenme teorisinin matematik söz konusu olduğunda muhtemelen eksik olacağını iddia eden Bills ve Watson'dan [11] da yola çıkarak örneklerin matematik eğitimindeki rolü, öğretmenlerin örnek seçimi altında yatan nedenlerle ilgili çalışmaların azlığından dolayı çalışmamızda öğretmenlerin örnek seçimi ve bu seçimlerin altında yatan nedenler araştırılacaktır.

1.1. Araştırmanın Problem Durumu

Ders kitaplarının yanı sıra sınıf içerisinde öğretmenler tarafından kullanılan ‘örnekler’ eğitim öğretimin ayrılmaz bir parçasıdır. Müfredatımızda daha çok öğretimi kolaylaştırmak ve kalıcılığı sağlamak için kullanılan örnekler matematik eğitimi sürecinde de aktif olarak rol almaktadır. Çalışmada örneklerden kastımız bir kavram öğretiminde kullanılan örneklerdir. İlgili alanyazın incelendiğinde ülkemizde daha çok ders kitaplarında yer alan örneklerin rollerine odaklanıldığı [6, 19, 30], öğretmenlerin örnek seçimi ve bu seçimin altında yatan nedenlere ait çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür [9]. Çalışmasında öğretmenlerin örnek kullanımına dikkat çeken Gökbulut ve Ubuz, [16] örneklerin etkin bir şekilde kullanıldığı yer olan sınıflarda örneklerle öğrencileri ilk karşılaştıran kişilerin öğretmenler olduğunu ifade etmişlerdir. Örnekler, eğitim-öğretim sürecinde öğretmenlerle öğrenciler arasında bir köprü görevi görmektedir. Zodik ve Zaslavsky, [37] konuya/kavrama uygun örnek seçiminin, öğretimi kolaylaştırabildiğini fakat uygun örnek seçiminin kolay bir iş olmadığını önceden birçok planlamanın yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin öğrenmesi üzerinde bu denli etkili olan örneklerin öğretmenler tarafından sunulması bizim bu çalışmayı yapmamızdaki en temel nedenlerden biridir. Bu çerçevede araştırmanın problem durumları aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

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

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde seçtikleri örnekler ve bu örnek seçimlerinin altında yatan nedenleri ile öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt amaçları ise şu şekilde belirlenmiştir:

- i. Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde örnek seçimini etkileyen faktörlerin ve örnek seçiminde dikkat ettikleri hususların incelenmesi amaçlanmıştır.
- ii. Matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımına ait öğretmen görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Örneklerin çok eski zamanlardan beri matematik eğitiminde kullanıldığı görülmektedir [10, 25]. Antonini vd. , [7] 2011 yılında yapmış olduğu çalışmada son on yılda matematik eğitiminde örneklere odaklanmış birçok çalışmanın bulunduğunu ifade etmiştir. Zaslavsky [35] ise son zamanlarda örneklere artan ilgiyi matematiği öğrenme-öğretmede ve örneklerin matematikte oynadığı merkezi rolden kaynaklandığını ifade etmiştir. İlgili alanyazın incelendiğinde yapılan çalışmalar örneklerin matematiği öğrenmede ve öğretmedeki rolleri üzerine birçok araştırmanın olduğu görülmektedir [4, 9, 10, 11, 25, 26, 31, 37].

Örnekler, ders kitaplarının yanı sıra sınıf içerisinde de kendine yer edinmiştir. Sınıf içerisinde örneklerle öğrencileri ilk karşılaştıran kişilerin öğretmenler olması [16], öğretmene bir takım sorumluluklar yüklemektedir. Bills ve ark. [10] örnek seçiminin, öğretmene karmaşık bir zorluk sunduğunu ifade etmişlerdir. Gökbulut, [15] bir kavramın öğrenenlerin zihninde informal tanımının doğru yerleşmesi için tanımlama işleminin doğru yapılmasının yanı sıra kavram imajı oluşturan seçilmiş örneklerin, rolünün büyük olduğunu ifade etmiş ve çalışmada öğretmenler tarafından oluşturulmuş/seçilmiş örneklerin önemine değinmiştir. Alkan, Güven ve Yılmaz [5] ise öğrencilerin kavram imgelerinin oluşmasında önemli bir yeri olan

örneklerin, öğretmenler tarafından nasıl kullanıldığının incelenmesinin önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında öğretmenler tarafından seçilmiş örneklerin matematiği öğrenmede çok önemli bir role sahip olduğunu fakat öğretmenlerin hiçbirinin matematiksel örneklemeyi açıkça ele alan herhangi bir resmi eğitimle karşılaşmadıkları [37] görülmüştür.

Öğretmen adayları, mesleğe başladıkları andan itibaren dersleri anında kullanacakları konuya veya kavrama uygun öğrenmeyi kolaylaştıracak “doğru matematiksel örneği” tam olarak bilememekte ve ilk yıllarında zorluklar yaşamaktadır. Bu yaşanan zorluğu aşmak ancak sınıf içerisindeki etkileşim ve kullanılan örneklerin zaman içinde etkinliğini sağlamakla gerçekleşebilir ki bu durum öğretmenlerin meslekte ilerleyişi, kendini geliştirmesi yani “deneyim” kazanmasına bağlıdır. Sağlam Kaya, [26] deneyimli öğretmenlerin örnek seçimi konusunda farkında olmadıkları süreçler geliştirdikleri ancak göreve yeni başlayan öğretmenler için öğrencilerinin kavramsal öğrenmelerine katkı sağlayacakları doğru örnek seçiminin oldukça zor görüldüğünü ifade etmiştir.

Matematiksel düşünme, öğrenme ve öğretmede örneklerin ve örneklendirmenin önemi matematik eğitimcileri tarafından iyi bilinmesine [7] rağmen uluslararası alanyazında öğretmenlerin sınıf içerisinde kullandıkları/seçtikleri örnekleri inceleyen araştırmaların arttığı fakat bu çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir [25, 37, 9, 4]. Öğretmenlerin örnek seçimleri yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi öğrencilerin matematik öğrenmesinde önemli bir rol almaktadır. Bundan dolayı öğretmenlerin örnekleri hangi amaçla, nasıl seçtikleri, örneklerle ne anlam yükledikleri önemlidir. Bu bağlamda bu çalışmada matematik öğretmenlerinin seçtikleri örnekler ve bu örnekleri seçme nedenleri ile öğretmenlerin matematik yaparken ve kullanırken örnek kullanımları hakkındaki görüşleri incelenecektir.

1.4. Araştırma Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekildedir:

- i. Bu araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim yılı Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapmakta olan 12 ortaokul matematik öğretmeni ile yapılan görüşmelerle sınırlıdır.
- ii. Bu araştırma 12 ortaokul matematik öğretmenin verdiği cevaplar ile sınırlıdır.
- iii. Bu araştırma 'Çarpanlar ve Katlar' konusuna ilişkin örnek seçimi ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

Örnek: Örnekleri sezgisel ilişkiler ve tümevarımsal akıl yürütme dâhil olmak üzere daha çok genelleme yapmak, bir kavramı göstermek, temsil etmek ve soyutlama yapmak, daha büyük bir sınıfı gösteren; motive edici; olası varyasyon ve değişimi vb. ortaya koymak ve tekniği uygulamak olarak tanımlamışlardır [10, 37].

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, matematik eğitiminde örneklerin önemi, örnek kavramı, öğretmenlerin bilgisi ve örneklerle ilişkisi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

2.1. Matematik Eğitiminde Örneklerin Önemi

Eğitimde, öğrenme-öğretme sürecini etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörlerden biri olan ‘örnekler’ öğrenme ve öğretme sürecinin önemli bir parçasıdır. Araştırmacılar örnekleri kullanılan amaçlara göre kavramların temsilleri olarak, genelleme olarak veya kavramlara ait olmayan özel durumlar olarak tanımlamışlardır. Yapılan çalışmalara bakıldığında örneklerin çok geniş bir alana sahip olduğu bu yüzden net bir tanımın olmadığı farklı tanımların bulunduğu görülmüştür. Bills ve ark. [10] örneklerin, matematiğin ayrılmaz bir parçası olduğunu hem matematiğin gelişiminde hem de matematik öğretiminde merkezi bir rol oynadığını “örneklere dikkat etmenin, öğretim etkinliklerinin tasarımı, öğrencilerin deneyimlerinin takdir edilmesi ve matematik öğretmeninin mesleki gelişimi hakkında hem pratik olarak faydalı hem de önemli bir teorik bakış açısı sunduğunu” iddia etmektedirler (s.1). Ayrıca örneklerin “yöntemleri göstermek için karmaşık görevlerde, ilişkileri belirtmek için kavram geliştirmede, açıklamalarda ve ispatlarda kullanılarak” matematik hakkında fikir verebildiği ifade etmişlerdir (s.2). Alkan, [4] örneklerin: Metotların gösterilmesinde, kavramlar arası ilişkilerin gelişmesinde, açıklamalarda ve kanıtlama sürecinde oldukça önemli olduğunu ifade etmiştir. Rowland [25] 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 [25] yanı sıra Zodik ve Zaslavsky, [37] örneklerin temsillerinden ayıramayacağını ve matematiğin öğrenciler için anlaşılır olmasına yardımcı olduğunu, Alkan [4] ise örneklerin öğrenme ve öğretme sürecinde özellikle kavramsallaştırma, genelleştirme, soyutlama ve tartışma bakımından matematiksel düşünmenin gelişmesini sağladığını ifade etmiştir. Örneklerin matematiksel düşünmenin gelişmesine katkı sağladığı, daha çok bir kavramın tanımlanmasında, pekiştirilmesinde veya sonuçların desteklenmesinde

kullanıldığını ve örneklerin matematik eğitiminin ayrılmaz bir parçası olarak ifade edildiği görülmüştür.

2.2. Örnek Nedir?

Örnekler literatürde yaygın olarak kullanılmaktadır fakat çok geniş bir alana sahip oldukları için matematik eğitiminde rolü belirsizdir. Bu belirsizlik örneklerin matematik eğitiminde farklı şekillerde tanımlanmalarına neden olmuştur. Michener, [23] örnekleri matematiksel kavramların temsilleri olarak, Alcock ve Inglis [2] örneği, “matematiksel gelişimin süreç-nesne teorilerinde yaygın olarak tartışılan anlamda matematiksel nesnelerin illüstrasyonları veya durumları” olarak tanımlarken (s.112), Bills ve Watson [11] ise örneği genellemesi beklenen herhangi bir matematik nesnesi olarak tanımlamışlardır. Yapılan çalışmalara bakıldığında örnekleri daha çok bir kavramın temsili veya genelleme yapılacak durumlar olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlar örneklerin ne olduğu hakkında bir fikir vermektedir fakat yeterli değildir. Alkan, [4] örnekleri kavramlara ait tanımların yanı sıra kavramlara ait olmayan durumların da açıklanmasında, matematiksel kuralların ve ilkelerin anlamlarının ifade edilmesinde veya bu durumlara ait prosedürlerin nasıl uygulandığına dair açıklamaların yapılmasında kullanılan özel durumlar olarak tanımlarken, Zodik ve Zaslavsky [37] 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. [10] 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 sınıfi gösteren; motive edici; olası varyasyon ve değişimi vb. ortaya koymak ve tekniği uygulamak” olarak tanımlamışlardır (s. 127). Bu çalışmanın amacı için örneklere daha geniş bir açıdan yaklaşan Zodik ve Zaslavsky [37] ve Bills ve ark. ’nın [10] tanımları kullanılmıştır.

2.3. Öğretmenlerin Bilgisi ve Örneklerle İlişkisi

Örneklerin matematik öğrenme ve öğretmede oynadığı kritik rollere rağmen öğretmenlerin örnek seçimine odaklanan çok az sayıda çalışma vardır [37]. Alkan, Güven ve Yılmaz [5], 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 [17].

Bills ve ark. [10] ise 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 göstermesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Buna benzer şekilde Goldenberg ve Mason, [14] matematiksel nesnelerin ancak ‘bir şeyin örnekleri’ olarak algılandıklarında örnek olurlar: Varsayımlar ve kavramlar, tekniklerin veya yöntemlerin uygulanması ve ispat türleri, diyagramların kullanımı, özel gösterim veya diğer destekler vb. gibi daha yüksek dereceli sonuçlar (s.184). Her örneğin örnek olmadığı, neyin örnek sayılacağı ve örneklerin taşınması gereken özelliklerin ne olduğunu ifade eden Zaslavsky’ye [35] göre herhangi bir örnek, örneklenmesi amaçlanan bazı nitelikleri taşır ve diğerleri ilgisizdir. Bu nedenle bir matematiksel nesne yalnızca öğrenci veya öğretmen onu bir fenomenin, özelliğin, sınıfın veya kimliğin bir örneği olarak algıladığında bir örnek olarak kabul edilebileceğini ifade etmiştir [35]. Bir öğretmen belirli fikirleri kendi merceğinden göstermek için belli bir örnek kullanabilirken, bir öğrenci onun alakasız özelliklerine odaklanabilir. İşte tam bu esnada sürece öğretmenin matematik bilgisi girmektedir.

Bir matematik öğretmenin pedagojik alan bilgisi neyi, ne zaman ve nasıl öğretilceği hakkında destekleyici bir güce sahiptir. Sağlam Kaya, [26] deneyimli öğretmenlerin örnek seçimi konusunda farkında olmadıkları süreçler geliştirdikleri ancak göreve yeni başlayan öğretmenler için öğrencilerinin kavramsal öğrenmelerine katkı sağlayacak doğru örnek seçiminin oldukça zor görüldüğünü ifade etmiştir. Bu

yüzden öğretmen adaylarının mesleğe başladıkları ilk yıllarda örnek seçimi ile ilgili zorluklar yaşandığı görülmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin derslerinde kullandığı örnekler öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi ile doğrudan ilişkilidir [34].

Öğretmenlerin çalışmalarının bir kısmının karar vermeyi içerdiğine değinen Zodik ve Zaslavsky, [37] 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 [37] 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 tanımlamışlardır. Rowland, [25] 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 [25]. 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 [37]. 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 seçiminin altında yatan nedenler araştırılarak alana katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

3. İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Öğretim ortamında bütün disiplinlerde kendine yer edinen örnekler, öğrenmeyi zenginleştirmekte ve öğrenilenlerin zihinsel şemalarda yer edinimini kolaylaştırmakta, tekniklerin uygulanma süreçleri ile soyut olan kavramı somut hale getirmemizi sağlamaktadır. Örneklerin matematiğin ayrılmaz bir parçası olduğu ve matematik eğitiminde merkezi bir rol oynadığı görülmektedir. Aynı zamanda örnekler, soyut fikirlerle temas kurmanın başlıca araçlarıdır ve ister kendileriyle ister başkalarıyla olsun, önemli bir matematiksel iletişim aracıdır [14]. Örneklerin matematik eğitimindeki öneminden dolayı bu bölümde ilk önce örneklerin öneminden ve sınıflandırılmasından daha sonra ise ders kitaplarındaki örneklere ve öğretmen/öğretmen adayları tarafından kullanılan/seçilen örneklere ait araştırmalara ve elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Uluslararası alanyazındaki örnek ve örnek kullanımına ilişkin literatüre bakıldığında, ulusal alanyazındaki çalışmalara nispeten daha uzun bir geçmişe dayanmaktadır. Uluslararası çalışmalarda daha çok örnek nedir, örneklerin matematik eğitimindeki önemi, örneklerin sınıflandırılması [23, 38, 14, 7, 35], öğretmenlerin örnek kullanımı [25, 34, 37, 12, 10, 17], kanıtlamada örneklerin rolü [13, 36] üzerinde durulmuştur. Örneklerin sınıflandırılması konusunda ortak bir fikirde birleşemedikleri birden fazla sınıflandırmanın yapıldığı görülmektedir. Ulusal alanyazında yapılan çalışmaların ise matematik öğretiminde örnek kullanımı [20], ders kitaplarındaki örnek kullanımı [6, 30, 24, 19], öğretmenlerin kullandıkları örnek türleri [5, 4, 9] gibi konulara odaklanıldığı gözlemlenmiştir.

3.1. Örneklerin Önemi

Bills ve Watson, [11] örneklerin matematik eğitiminin ayrılmaz bir parçası olduğunu ister kanıtlamada ister genellemede isterse de matematik öğretiminin öğeleri olarak görülsünler bir şekilde matematik eğitiminde bir yere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Çalışma bir araştırma alanı olan örneklerin profilini yükseltmek, matematik öğretme ve öğrenmede örneklerin rolü ve etkili kullanımı ile ilgili bazı konulara dikkat çekmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda çalışmalarında öğretmenlerin

ve öğrencilerin örnekleri nasıl kullandıkları ve bunlara nasıl tepki verdiklerini inceleyen makalelere yer vermişlerdir. Çalışmalarında Watson ve Shipman, [38] Rowland,[25] Alcock ve Inglis, [2] gibi örnekler üzerinde araştırma yapan çalışmalara değinmişlerdir. Ayrıca örneklerin oluşturulması, kullanılması ve örnekler üzerinde düşünmenin öğrenmenin ayrılmaz bir parçası olduğunu vurgulamışlardır.

Goldenberg ve Mason, [14] çalışmalarında örnek uzay inşasına ve örneklerin matematiksel kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesinde araştırma ve pratiği nasıl bilgilendireceğine ışık tutmaya çalışmışlardır. Matematiksel nesnelerin ancak bir şeyin örnekleri olarak algılandığında örnek olduklarını ifade etmişlerdir. Matematiksel bağlamda bir örnek ile bir karşı örnek arasında çok az fark olduğunu her şeyin dikkatimizin nereye sabitlendiğine bağlı olduğunu ve en önemli şeyin öğrencilerin bir nesnenin hangi özelliklerinin onu örnek yaptığını veya benzer ya da ilgili örneklerden oluşan bir sınıf oluşturmak için hangi özelliklerin değiştirilebileceğini bilmeleri olduğunu vurgulamışlardır.

Antonini, Presmeg, Mariotti ve Zaslavsky, [7] matematiksel düşünme, öğrenme ve öğretmede örneklerin ve örneklendirmenin öneminin yanı sıra bu konu ile ilgili farklı yaklaşım ve bakış açıları sunan özgün çalışmalar önermişlerdir. Örneklerin tartışma ve ispat, öğretme ve öğretmen eğitimi ve matematik eğitimindeki önemine değinen bu çalışma matematik öğrenimi ve öğretimi ile ilgili bazı önemli yönleri vurgulamakta ve örneklerle ilgili konuların daha fazla araştırılması için okuyuculara ışık tutmaya çalışmışlardır.

Zaslavsky, [35] çalışmasında matematiksel öğrenme ve düşünmede, özellikle kavram öğrenme ve kanıtlamada örneklerin rolleri ve kullanımı hakkında geniş araştırma alanına genel bir bakış sunmayı ve bu alandaki seçilmiş araştırmaları organize etmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda örnek kullanımını üç ana başlık altında özetlemiştir. Tesadüfen gerçekleşmeyen bir seçim ve uygun bir tasarıma dayanan *kendiliğinden örnek kullanımı*, öğrencilerin tanımı bildiği varsayılarak bir kavram ve kullanım örnekleri seçmelerini veya üretmelerini sağlayan *uyarılmış örnek kullanımı*, öğrencilerin karşılaşacağı spesifik örnekleri seçmek ve sağlamak öğretmenin rolü olan *verilen bir örneğe duyarlı örnek kullanımı*dır. İlk iki örnek

kullanımında merkezde öğrenci iken üçüncü örnek kullanımında ise merkezde öğretmenin olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin kendiliğinden örnek kullanımlarının bir kavram, bir problem hakkında nasıl düşündüklerini gösterebileceğini bu yüzden öğrencilerin kendiliğinden örnek kullanmaya yönlendirilmesi ve öğretmenlerin örnek kullanımına dikkat edilmesi gerektiğini önermiştir.

Watson ve Shipman, [38] yeni bir kavram öğretiminde öğrenci tarafından oluşturulan örnekleri incelemişlerdir. Öğrencilerden yeni bir kavram öğrenirken o kavram ile ilgili örnekler üretmesi istenmiştir. Çalışmasında öğrenciler tarafından üretilen örneklerle kavram öğrenimi arasındaki ilişkiyi bizlere sunmuşlardır. Kişinin kendi ürettiği örneklerin öğrenme sürecine olumlu katkı sağladığını özellikle düşük başarılı öğrencilerde örneklendirme istenmesinin, kişinin derse karşı ilgi duymasına katkı sağladığı belirtilmiştir.

Tsamir ve ark. [29] sezgisel bilginin hem aşikâr hem de anlık olduğunu genellikle pratik deneyimlerden elde edildiğini ifade etmişlerdir. Bu yüzden çalışmalarında anaokulunda bulunan 65 çocukla sezgisel olmayan örneklerin varlığını araştırmak için her biri ayrı bir karta basılmış on dört farklı figür kullanmışlardır. Çocuklara verilen şekillerin üçgen olup olmadıkları sorulmuş ve çocuğun bir üçgenin örneklerini ve örnek olmayanlarını tanımlayıp tanımlamadıklarını tespit etmişlerdir. Çocukların tamamına yakınının sezgisel üçgenleri örnek olarak doğru ve hemen tanımlarken, yarısından fazlasının ise sezgisel olmayan üçgenleri doğru olarak tanımladıklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra çocukların çoğunluğunun üçgen olmayanları üçgenlerden daha doğru tanımladıklarını ifade etmişlerdir. Elips, kare ve altıgenlerin çocuklar tarafından direk üçgen olmayan şekiller olarak tanımlandığına dikkat çekmiştir. Öğretim sırasında sezgisel ve sezgisel olmayan örnekleri sunarken bu rollerin her ikisinin de dikkate alınması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Örneklerin eğitim sisteminin ayrılmaz bir parçası olduğu [11, 14, 35], matematik eğitiminde de çok önemli bir role sahip olduğu [23, 20, 7] görülmüştür. Örneklerin kavram öğretiminde [29] oynadığı kritik rolün yanı sıra öğrencilerin kendi ürettiği örneklerin öğrenme sürecine olumlu katkı sağladığı da [38] görülmüştür.

3.2. Örneklerin Sınıflandırılması

Öğretmen ve öğrenci arasında matematiksel kavram ve kuralların açıklamasında bir iletişim aracı görevi gören örnekler, farklı amaçlar doğrultusunda kullanılmasına rağmen tek bir örnek türü, kavram ve kuralların tamamını açıklamada yetersiz kalabilir. Bu nedenle bazı araştırmacılar, örneklerin hem farklı amaçlar için kullanımını hem de tek bir örnek türünün matematiksel kavram ve kuralların açıklamasında yetersiz kalacağını göz önüne alarak örnekleri kullanım amaçlarına göre sınıflandırma yoluna gitmişlerdir [19]. Örnekler, tüm disiplinlerde kullanılan ve kullanım amacına göre farklılık gösteren [4], pedagojik bir araç olduğundan yapılan araştırmalarda farklı örnek türlerine rastlanılmıştır [23, 21, 10, 37, 4 20].

Tablo 3. 1 Michener [23], Mason ve Pimm [21], Bills ve ark. [10] ve Alkan [4]’nın çalışmalarında yer alan örnek türleri

Michener [23]	Mason Ve Pimm [21]
• <i>Başlangıç Örnekler</i> • <i>Model Örnekler</i> • <i>Referans Örnekler</i> • <i>Karşıt Örnekler</i>	• <i>Özel (specific) örnekler</i> • <i>Belirli (particular) örnekler</i> • <i>Genel (general) örnekler</i> • <i>Genelleyici (generic) örnekler</i>
Bills Ve Ark. [10]	Alkan [4]
• <i>Genel Örnekler</i> • <i>Karşıt Örnekler</i> • <i>Örnek Dışı Örnekler</i>	• <i>Başlangıç örnekler</i> • <i>Standart örnekler</i> • <i>Geliştirici örnekler</i> • <i>Uç örnekler</i> • <i>Örnek dışı örnekler</i> • <i>Karşıt örnekler</i>

Matematik eğitiminde örneklerle ilgili yapılan çalışmalarda örnekler farklı şekillerde sınıflandırılmış olup ilk sınıflandırma Michener [23] tarafından ortaya konulmuştur. Michener, matematiğin öğretilmesinde ve geliştirilmesinde örneklerin, kavramların ve sonuçların öneminden bahsederek örneklerin matematikte çok önemli bir yerinin olduğuna dikkat çekmiştir. Michener [23] örnekleri, matematikteki kavramların temsilleri olarak ifade etmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin kullandıkları örnekleri: *Başlangıç, model, referans ve karşıt örnekler* olmak üzere dörde ayırmıştır. Temel kavramları ve sonuçları motive ederek ve faydalı sezgiler kurarak kişinin yeni bir konuya başlamasına yardımcı olan basit ve anlaşılır örnekleri '*başlangıç örnekleri*' olarak tanımlamıştır. Örneğin,



Şekil 3. 1 Daireler ve Çizgiler (Başlangıç Örneği)

Daireler ve çizgiler yardımı ile eğrilik çalışmasına nasıl yaklaşacağını gösteren bu örnek Michener [23] için bir başlangıç örneğidir. Michener'e [23] göre konunun daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayan *başlangıç örneklerinin* taşınması gereken bir takım özelliklerinin olduğunu ifade etmiştir. *Başlangıç örnekleri*; temel kavramları desteklemeli, kendi kendine anlaşılabilir olmalı, özel bir durumun genel bir duruma taşınabilir olmasına yardımcı olmalı ve son olarak da basit ve anlamlı bir görüntü sağlaması gerektiğini ifade etmiştir. Bir başka önemli örnek sınıflarından biri olan '*referans örnekleri*' tekrar tekrar kullanılan geniş çapta uygulanabilen birçok sonuç ve kavramın birbirine bağlandığı yardımcı standart örneklerdir. Örneğin Michener, [23] reel analiz çalışmasının neresinde olursa olsun işlerin gerçekte nasıl çalıştığını görmek için her zaman $\mathbb{R}^2$ 'ye, cebirsel sayı kuramında olduğu kadar temel sayı kuramında da, her zaman $\mathbb{Z}$ tam sayılarına bakıldığını ve bunların birer referans örnekleri olduğunu

ifade etmiştir. Kavram ve sonuçlar hakkında genel durumu özetleyen örnekleri ‘*model örnekler*’ olarak tanımlamıştır. Örneğin,



Şekil 3. 2 Kaldırılabilir Süreksizliği ve Sıçrama Süreksizliği (Model Örneği)

Michener [23] model örneklerin, bir problemin özelliklerini karşılamak için genellikle ince ayarlanması gereken esnek ve manipüle edilebilir yapılar olduğunu ifade etmiştir. Bir fonksiyonun basit bir süreksizliğe sahip olduğu bir noktada sahip olduğu genel davranışları gösteren, sol tarafta ‘kaldırılabilir süreksizliği’, sağ tarafta ise sıçrama süreksizliğinin genel durumunu özetleyen ‘*model örnekler*’ olduğunu ifade etmiştir. Bir ifadenin doğru olmadığını gösteren örnekleri ise ‘*karşıt örnekler*’ olarak adlandırmıştır. Michener, [23] bazı karşıt örneklere sık sık başvurulduğunu dile getirmiştir. Örneğin Cantor kümesi ‘sıfır ölçü’ kavramını bir karşıt örnek olarak ölçüm ve entegrasyon çalışmasında tekrar tekrar kullanıldığını ifade etmiştir.

Mason ve Pimm, [21] yaptıkları çalışmalarda örnekleri dörde ayırmıştır: *Özel örnekler (specific examples)*, *belirli örnekler (particular examples)*, *genelleyici örnekler (generic examples)* ve *genel örnekler (general examples)*. “Genel örnekler” ifadesi ilk kez Mason ve Pimm [21] tarafından kullanılmıştır. Mason ve Pimm, [21] ‘genel örnekleri’ bir örneğin temel özellikleri vurgulanarak ve özel durumlarını görmezden gelerek sadece genel durumlarını ifade etmek için kullanılan durumlar olarak ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalara baktığımızda Michener [23]’in ‘*model örnekler*’ ile Mason ve Pimm’in [21] ‘genel örnekler’ ifadesinin birbirine benzedikleri görülmektedir.

Bills ve ark. [10] Michener’ın yaptığı çalışmasında kavrama ait olmayan örneklere yer vermediğini gözlemlemiş ve örnekleri önce kavrama ait tanımların örnekleri ve bir prosedürün uygulanmasındaki örnekler olmak üzere ikiye ayırmıştır.

Daha sonra örnekleri işlevlerine göre; *genel*, *karşıt* ve *örnek dışı örnekler* olmak üzere 3'e ayırmışlardır. *Genel örnekler*: Kavramların veya teoremlerin açıklanmasında kullanılan örnekler, *Karşıt örnekler*: Bir varsayımın yanlış olduğunu gösteren örnekler, *Örnek dışı örnekler*: Kavrama ait olmayan ve kavramın sınırlarını belirgin bir şekilde ortaya koyan örnek olarak tanımlamışlardır. Örneğin; $y=mx+n$ şeklinde tanımlanmış bir doğru denklemi için $x=a$ bir örnek dışı örnek olarak kabul edilebildiğini ifade etmişlerdir [10]. Yapılan çalışmalar incelendiğinde örnekler üzerinde eskiden beri çalışıldığı ve örneklerin çeşitli şekillerde sınıflandırıldığı, örneklerle ait tek bir sınıflandırmanın olmadığı görülmektedir. Bu durum hem örneklerin matematik eğitimindeki yerinden hem de kullanım amaçlarından kaynaklandığını görmekteyiz.

Zodik ve Zaslavsky, [37] öğretmenlerin çalışmalarının merkezi bir kısmının karar vermeyi içerdiğini bazı kısımlar önceden dikkatli bir planlama ile yapılabilirken, bazı kısımların ise beklenmedik bir şekilde meydana gelen sınıf durumlarına yanıt olarak ayak üzerinde yapıldığını ifade etmişlerdir. Bundan yola çıkarak Zodik ve Zaslavsky [37] örnekleri '*anlık örnekler*' ve '*planlı örnekler*' olmak üzere ikiye ayırmışlardır. *Planlı örnekleri*, öğretmenin bunları önceden düşündüğü ve derse dâhil etmeyi amaçladığı örnekler olarak, *anlık örnekleri* ise genellikle öğrencilerin iddialarına yanıt olarak oluşturulan örnekler olarak ifade etmişlerdir.

Cavey ve Kinzel, [12] öğretmenlerin çalışmalarında örnekleri nasıl kullandıklarını incelerken Michener'in [23] örneklerle ilgili yapmış olduğu sınıflamanın yeterli olup olmadığı hakkında öğretmenlerin düşüncelerini ve görüşlerini merak etmiş ve dokuz matematik öğretmeni ile çalışma sağlamışlardır. Öğretmenlere örnek tanımı ve örnekleri kullanım amaçları sorulmuş ve verilen cevaplar kayıt altına alınarak kodlanmıştır. Öğretmenlerin, Michener'in [23] '*başlangıç*, *referans*, *model* ve *karşıt örnekler*' in yanı sıra örnek olmayan örnekleri de kullandıklarını ifade etmişlerdir. Michener'in [23] sınıflamasına ek olarak örnek oluşturmayı, yeni bir kavram (başlangıç) hakkında sezginin geliştirilmesine, ayrımların keskinleştirilmesine (örnek olmayan) ve anlayışın (başlangıç ve / veya model) ortaya çıkarılmasına veya doğrulanmasına yardımcı olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışma sonucunda Michener'in [23] örnek sınıflandırmasının daha da genişletilmesi gerektiği ve iyileştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Alkan [4] ise yaptığı çalışmasında lise matematik öğretmenlerinin sınıf içerisinde kullandıkları örnekleri gözlemleyip bu örnekleri: *Başlangıç, standart, geliştirici, uç, örnek dışı ve karşıt örnekler* olmak üzere altı farklı şekilde sınıflandırılabilceği sonucuna varmıştır.

Tablo 3. 2 Alkan'ın [4] çalışmasında yer alan örnek türleri ve özellikleri

<i>Başlangıç örnekleri;</i> ✓ Konuyu öğrencilere hatırlatma ve dikkat çekme, ✓ Tanım için alt yapı oluşturma, ✓ Konular arası ilişkiyi sağlayarak konuya giriş yapma	“Ö5= $\frac{3}{4}, \frac{7}{12}, \frac{-4}{5}$ bir rasyonel sayıdır” Ö5 öğretmenin ifadesinden yola çıkarak tanımı vermeden önce verdiği bu örnek tanım için bir alt yapı oluşturduğundan bir ‘başlangıç örneği’ olarak kabul etmiştir.
<i>Standart örnekler;</i> ✓ Tanımı yansıtma, ✓ Kuralı yansıtma, ✓ Bir prosedürün nasıl uygulandığını gösteren örnekler	“Ö1= 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, ...” Ö1 öğretmenin ifadesinden yola çıkarak önce asal sayının tanımını yaptıktan sonra bunu ifade eden basit ama temel örnekler sunduğu için bu örneği ‘standart örnek’ olarak kabul etmiştir.
<i>Geliştirici örnekler;</i> ✓ Tanımın standart örneklerinin öğrencilerde oluşan muhtemel algıyı genişletmeye çalışma ✓ Bir prosedür aracılığıyla öğrencilerin kurala ilişkin anlayışlarını genişletme ✓ Konular arası ilişkiyi sağlayarak kavramın sınırlarını genişletme	“Ö1= $P(x) = (4a^2 + 3)x^{10}$” Ö1 öğretmenin ifadesinden yola çıkarak sabit polinom tanımına ait standart örneklerin öğrencilerde oluşturduğu muhtemel algıyı genişletmeye çalıştığı için ‘geliştirici örnek’ olarak kabul etmiştir.
<i>Uç örnekler;</i> ✓ Kavramlara ait istisnai durumları gösterme	“Ö3= Sıfır polinomu $P(x)=0$ şeklindeki polinomdur. 0 polinomun derecesi tanımsızdır.” Ö3 öğretmenin ifadesinden yola çıkarak, sıfır polinomu kavramına ait istisnai durum olarak tespit edilmiş ve bu yüzden ‘uç örnek’ olarak kabul etmiştir.
<i>Örnek dışı örnekler;</i> ✓ Tanıma ait olmayan durumu gösterme	“Ö3= $P(x) = 7x^{-3} + 2x - 3x + 1$”

Tablo 3. 3 Alkan'ın [4] çalışmasında yer alan örnek türleri ve özellikleri (devamı)

✓ Kural ve ilişkilere ait olmayan durumu gösterme	Ö3 öğretmenin ifadesinden yola çıkarak polinoma ait olmayan bir örnek olduğu için bu örneği 'örnek dışı örnek' olarak kabul etmiştir.
<i>Karşıt örnekler;</i> ✓ Öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmasını engelleme	“Ö1= $x \blacktriangle y = x + 1 - \frac{x}{y}$ kapalı değildir. Çünkü $x = -1, y = 3$ olsun $x \blacklozenge y = 2^x + 3 = \frac{1}{2} + 3 = \frac{7}{3}$ tamsayıların elemanı değildir.” Ö1 öğretmenin ifadesinden yola çıkarak her işlemin kapalılık özelliğine sahip olmayacağını yanlış genellemelere engellemek için kullanılan bu örneği 'karşıt örnek' olarak kabul etmiştir.

Kula ve Vural [20] matematik ve matematik öğretimindeki örnek kullanımının önemini vurgulamak ve ışık tutmak adına geçmişten günümüze örnek nedir, nasıl sınıflandırılır? ...vb gibi örnekler ile ilgili hem ulusal (19 adet) hem uluslararası alanyazınları incelemişlerdir. Örnekleri sınıflamada belli bir sınırlamanın ve ölçütün olmadığını, farklı şekillerde sınıflandırmalar yapıldığını, aynı anlama gelen birden farklı söylemlere yer verildiğini ifade etmişler ve bu karmaşıklığı gidermek adına örnekleri üç başlık altına toplamışlardır. Bunlar: *Genelleyici örnekler (generic examples)*, *karşıt örnekler (counter-examples)* ve *örnek olmayanlar (non-examples)*. Son zamanlarda ulusal alanyazında matematik öğretiminde örneklerin öneminin giderek arttığının ama yine de uluslararası alanyazına nispeten daha az yer verildiğini belirtmiş ve bu çalışmalarında daha çok ortaöğretim ve lisans alanıyla sınırlı kaldığını ifade etmişlerdir. Öğretmen ve öğrencilerin ders kitaplardaki örneklerin dışına çıkamadıklarını ve ders kitaplarında bulunan örneklerin ise standart ve basit olduğunu vurgulamış bu yüzden ders kitaplarında bulunan örnek çeşitliliğinin artması gerektiğini ve alanyazın çalışmalarının sadece lisans ve ortaöğretimler sınırlı kalmaması, ilköğretim kademesinde de çalışmaların yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Kula ve Vural'ın [20] yaptığı sınıflandırmanın yetersiz kaldığı sadece üç başlık ile sınıflandırmanın örnekleri sınırladığını söyleyebiliriz.

Ellis ve ark. [13] örneklerle çalışmanın öğrencilerin anlama, varsayım ve ispat faaliyetlerini nasıl destekleyebileceğini ele almışlardır. Ortaokuldan lisans kademesine kadar 38 katılımcı ile gerçekleştirdiği, öğrencilerin örnekleri nasıl seçip kullandıkları, örneklerle çalışmaya yönelik stratejik yaklaşımlarını ve öğrencilerin örnek kullanımdan yararlanmalarını ele alan bir çerçeve (CAPS) sunmuşlardır. Öğrencilerin örnek seçme kriterlerini: *Kolay, minimum durum, rastgele, sınır durumu, tipik, ilk düşünce, tanıdık, favori* olmak üzere 8 başlık altında toplamışlardır. Lisans öğrencilerinin en başından beri örnek seçimlerinde daha stratejik davrandıkları ve genellikle örnek seçimlerinde belirli özellikler ve hedefler göz önünde bulunduklarını ifade etmişlerdir. Çerçeve aynı zamanda öğrencilerin tüm örnekleri düşünmediklerini bazı örnekleri düşünmeden kullandıklarını ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin akıl yürütmelerinin örneklerle desteklenmesi gerektiğini ve sınıf etkinliklerinin düzenli bir parçası olması gerektiğini önermişlerdir.

Tüm bu çalışmalara bakıldığında kimi araştırmacıların örnekleri üretildikleri zamana göre '*anlık ve planlı örnekler*' [37], kimi karışıklığı önlemek amacıyla [20], kiminin ise öğretmenlerin kullandıkları örnekleri tespit etmek için farklı kullanım amaçları göz önünde bulundurularak örnekleri kategorize ettikleri [4,m12] gözlemlenmiştir. Örneklerle ilgili çalışmalarda genellikle öğretmenlerin örnek seçimine ve kullanımına değindikleri [4, 5, 9, 12, 16, 37], öğretmenlerin örnek seçimi altında yatan nedenlere ait sınırlı sayıda araştırmaya rastlanıldığı gözlemlenmiştir [37].

Matematik eğitiminde örneklerin çok geniş bir alana sahip olduğu görülmektedir. Bu sebeple örneklerin kendilerine yer edindiği ve örnekleri öğrencilerle karşılaştıran bir diğer unsur olan ders kitaplarındaki örneklerin de son zamanlarda araştırmalara konu olmaya başladığı görülmektedir [6, 19, 24].

3.3. Ders Kitaplarında Örnek Kullanımı

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci,

kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır [22].

Bireylerde oluşmasını istediğimiz bu niteliklerin kazandırılmasında en etkin role sahip olan yerler okullardır. Okullar öğretmenler aracılığıyla hâlihazırda belirli olan öğretim programları üzerinden öğrencilere belli hedef ve davranışları kazandırır. Öğretim programlarını sınıf ortamında temsil eden, öğretmen ve öğrencilerin öğrenme sürecinde etkin kullandıkları kaynaklar ders kitaplarıdır. Ders kitapları eğitim programının temel unsurlarından biridir. Öğretimde öğretmenin gücünü daha iyi kullanmasına, öğretmek istediklerini daha sistematik vermesine; öğrencinin de öğretmenin anlattıklarını istediği zaman ve yerde istediği tempoda tekrar etmesine imkân veren temel materyallerdir [8]. Ders kitapları dersin hedef ve kazanımlarını, çeşitli anlatım yöntemlerini, kavrama ilişkin bilgileri, kavrama ait örnek, etkinlik ve problemleri içeren kitaplardır. Özellikle verilen bilgilerin açıklanması ve bilgiler arası ilişkinin somut bir şekilde ifade edilmesinde örnekler önemli rol oynamaktadır [6]. Bu yüzden araştırmacılar tarafından ders kitaplarındaki örnekler üzerinde çalışmalar [6, 30, 19, 24] yapılmıştır.

Alkan ve Güven, [6] çalışmalarında değişen öğretim programı öncesi ve sonrası ders kitaplarındaki örneklerin değişip değişmediğini incelemek amacıyla 2000-2001 (11.sınıf ders kitabı), 2009-2010, 2015-2016 yıllarındaki 12.sınıf ders kitaplarını incelenmiştir. Ders kitaplarında kullanılan örnek türlerin analizini yapmak için günlük yaşamla ilişkisinin çok olduğu hem örnek kullanım çeşidinin fazla olabileceği hem de süreklilik, türev, fonksiyonlar gibi konuların temel taşlarını oluşturduğu gerekçesi ile ‘limit konusu’ ele alınmıştır. Kitap incelemesi yaptığı için doküman analizi yöntemi kullanılmış, verileri analiz ederken Alkan’ın [4] geliştirdiği örnek türleri tablosundan (başlangıç örnekleri, standart örnekler, geliştirici örnekler, uç örnekler, örnek dışı örnekler ve karşıt örnekler) yararlanılmıştır. Alkan ve Güven, [6] ders kitaplarında en çok geliştirici ve standart örneklere yer verildiğini, başlangıç ve örnek dışı örneklere çok az yer verildiğini, uç ve karşıt örneklere ise hiç yer verilmediğini ortaya koymuşlardır. Bunun dışında 2000 yılından 2015 yılına kadar başlangıç örneklerde önemli bir şekilde artış olduğunun görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Usta [30] ilkokul matematik ders kitaplarındaki doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili problemleri işlem sayısı, yanıt türü, bağlamsal özellikleri ve içerdiği bilişsel gereksinim başlıkları altında incelemiştir. Usta [30] çalışmasında matematiksel problemleri, öğrencilerin tamamlaması gereken ünite başında, konu anlatımı bölümünde ve ünite sonunda yer alan tüm etkinlikler, alıştırmalar ve çözümlü örnekleri baz almıştır. Ders kitaplarında bulunan problemlerin genel olarak tek adımlı işlem çok adımlı işleme, yalnızca sayısal yanıt türü diğer yanıt türlerine, sayısal ya da sözel sunulmuş bağlamsal özellik diğer bağlamsal özelliklere göre, işlemsel bilgi ise diğer bilişsel gereksinimlere göre daha fazla kullanıldığı ifade edilmiştir.

Karaaslan, [19] 2018-2019 eğitim öğretim yılında ortaokullarda kullanılan 8.sınıf ders kitaplarındaki geometri konusuna ait örnekler derinlemesine incelenmiştir. Örneklerin analizinde Alkan [4] tarafından gerçekleştirilen örnek türlerine ait sınıflandırma baz alınmıştır. Araştırma sonucunda en çok standart örneklere daha sonra en çok geliştirici örneklere yer verildiği gözlemlenmiştir. Örnek dışı örneklerin ve uç örneklerin yok denecek kadar az kullanıldığı, karşıt örneklere ise hiç yer verilmediğini ifade etmiştir.

Özer ve İncikabı, [24] çalışmasında ilkokul matematik ders kitabındaki kesirler konusunda yer verilen ilişkilendirmelere ve bunun sınıf seviyesine göre durumlarına, kesirler konusunda yer verilen problemlerin özelliklerine ve bu problemlerin temsiller ve temsiller arası ilişkilendirmelerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda 1, 2, 3 ve 4. Sınıf ders kitapları incelenmiş ve belirli kategorilere ayrılmıştır. Bu çalışma nitel bir araştırma olup ders kitapları incelendiği için doküman analiz yöntemi kullanılmıştır. Ders kitapları incelenirken kesirler konusu ile sınırlı tutup örnek ve alıştırmalar başlığı altında sıra sizde, ünite sonu değerlendirmeleri ve çözümü olmayan problemler incelenmiş ve bu incelemeler sonucunda ilkokul ders kitaplarında alıştırmalara örneklerden daha fazla yer verildiği ve sınıf seviyesi arttıkça alıştırmaların daha fazla arttığını ifade etmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda ders kitaplarında bulunan örnekleri, matematiksel problemler başlığı altında inceledikleri [30, 24], ayrıca ders kitaplarında bulunan örnek

çeşidinin çok az olduğu bazı örnek çeşitlerinden hiç yararlanılmadığı [19] görülmüştür. İncelenen ders kitaplarında örnek türlerinden en çok standart örneklere yer verildiği, karşıt ve uç örneklere de yok denecek kadar az yer verildiği, başlangıç örneklere ise son zamanlarda daha fazla yer vermeye başlandığı [6, 19] görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında örneklerin ders kitaplarında daha çok standart bir kullanımının olduğu, farklı türden örneklere çok az yer verildiği görülmektedir.

3.4. Örneklerin Seçimi/Kullanımı

Huang, [17] öğrencilerin matematiksel bir fikri anlamaları, öğretmenleri tarafından kullanılan örneklere bağlı olduğunu ve bu nedenle bir matematik öğretmenin kilit görevi, öğrenciler için en iyi öğrenme fırsatlarını sağlayan örnekleri seçmek olduğunu ifade etmiştir. Bu sebeple özellikle son yıllarda örnekleri öğrencilere aktaran öğretmenlerin örnek seçimiyle ilgili çalışmalara rastlanıldığı görülmektedir.

Zaslavsky ve Peled, [33] yaptıkları çalışmada öğretmen ve öğretmen adaylarından öğretilmesi beklenen bir takım matematik konularına ilişkin örnek üretmede karşılaşılan güçlükleri ve onlar için olası güçlük kaynaklarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda katılımcılara yanlış bir ifade verilmiş ve ifadenin yanlış olduğu açıkça bildirilmiştir. Öğretmenlerden öğrenciyi ifadenin yanlış olduğuna ikna etmek için en az bir örnek üretmeleri istenmiştir. Verilen cevaplar; doğruluk, üretkenlik, matematiksel içerik ve temel zorluklar olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Öğretmenlerin, öğretmen adaylarına kıyasla daha fazla doğru örnek verdiği, öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunluğunun tek bir tür örnek ürettikleri birden fazla örnek üreten öğretmenlerin az da olsa olduğu, öğretmen adaylarından ise hiçbir öğretmenin birden fazla örnek üretmediklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra Zaslavsky ve Peled, [33] öğretmenlerin az da olsa örnek kullanırken geleneksel ve yaygın olmayan örnekler kullandıklarını, öğretmen adaylarının ise tamamının tanıdık ve yaygın örnekler kullandıklarını ifade etmişlerdir. 47 örnekten 28'i yanlış örnekler olup bu yanlış örnekleri inceleyerek dört çeşit (ilişkisel, değişmeli, ikili işlem, mantıksal) zorluk türü olduğunu saptamışlar ve öğretmenlerin, öğretmen adaylarına kıyasla daha fazla üretken oldukları ve daha az yanlış örnekler ürettiği belirtilmiştir.

Öğretmenlerin aday öğretmenlere göre daha fazla üretken olmaları ve daha doğru ve daha fazla çeşitli örnekleri kullanmalarının deneyime bağlı olduğunu söyleyebiliriz.

Çok eski yıllarda yapılan çalışmalardan biri olan Zaslavsky ve Peled, [33] öğretmen adaylarının pedagojik bilgi birikimine bağlı olarak örnek seçiminde zorlandıklarını, öğretmenlere kıyasla yanlış örnek kullanımının fazla olduğunu bu yüzden öğretmen adaylarının örnekler üzerinde daha fazla düşünmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Bu yüzden son yıllarda yapılan çalışmaların bir kısmı öğretmen adaylarının örnek seçimi/kullanımı iken bir kısmının ise öğretmenlerin örnek seçimi/kullanımı üzerine olduğu görülmektedir.

3.4.1. Öğretmen Adaylarının Kullandıkları/Seçtikleri Örnekler

Rowland, [25] yaptığı çalışmada öğretmenlerin ilköğretim matematik öğretiminde örneklerin kullanım amaçları ve örneklerin bu amaçlara ne kadar uygun olduğunu incelemek amacıyla temellendirilmiş teori yöntemine uygun olarak teoriler inşa etmeye çalışmıştır. İlkokul öğretmen adaylarının bilgisinin onların hazırladıkları ders planından ve ders gözlemlerinden anlaşılabileceği ifade etmiştir. Öğretmenler tarafından işlenen 24 ders saati videoya alınmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının matematik öğretiminde örneklerin seçiminde yardıma ihtiyaç duydukları belirtmiştir.

Johnson ve ark. [32] bir öğretmenin matematik yaparken ve öğretirken tanımı ve örnekleri nasıl kullandığını incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda bir acemi öğretmen adayının sınıf içi gözlemlerinin yanı sıra ders öncesi ve sonrası mülakatlar yapmışlardır. Yapılan her sınıf içi gözlemler düzenli olarak ses kaydına alınmıştır. Mülakatlar esnasında matematik yaparken örnekleri nasıl kullandığı, öğrencileri matematiksel tanımlamaya dâhil ederken tanımları ve örnekleri nasıl kullandığı? Gibi sorulara yanıt aramışlardır. Ayrıca öğretmene daha sonrasında özel olarak tasarlanmış fonksiyon kurallarını bulmasını, bir şekil dizisinin yüzey alanını ve hacmini belirlemesini, üç boyutlu şekilleri sıralamasını ve tanımları değerlendirmesinin istedikleri problemlerden oluşan beş göreve dayalı görüşmeler

gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğretmenin sınıf içerisinde öğrencilerle çalışması ile kendisine verilen göreve dayalı görüşmelerin paralellik gösterdiği ifade edilmiştir. Öğretmenin göreve dayalı görüşmeler esnasında tanım yaparken örnekler kullandığı bu örnekleri örneklemeler olarak yorumladığı ve bir örnekleme oluşturduğunda onu bir tanım için kullandığını ifade etmişlerdir. Aynı şekilde öğrencilere ders verirken de örnekleri benzer şekilde yorumlamaya teşvik ettiği görüldüğü ifade edilmiştir. Bir öğretmenin matematiksel kavram ve işleyişine yönelik anlayışı hem matematik yapmasını hem de matematik öğretimini etkilediğini bu yüzden öğretmenlerin matematiksel kavram ve işlevi hakkında sağlam bilgi geliştirmelerinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Alcock ve Simpson, [3] 132 öğretmen adayı son sınıf lisans öğrencilerinden dizilerde artan ve azalan kavramını tanımlamanın, açıklamanın veya çalışmanın sonraki sınıflandırma üzerindeki etkisini ve sınıflandırmanın sonraki açıklama ve tanımla üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla öğrencilerin bir kısmına içinde artan, azalan, hem artan hem azalan veya hiçbirisi olan dizilere ait örnekler verip bunları önce sınıflandırılma sonra tanımlama diğer bir kısmına ise artan ve azalan dizileri önce tanımlama sonra sınıflandırma yapacakları bir çalışma kâğıdı verilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin oluşturduğu tanımların ve açıklamaların içerik ve kalite açısından oldukça değişken olduğu, kavramın iyi tanımlanmasının sonraki sınıflandırmayı kolaylaştırdığı, kişisel bir tanım vermenin belirli bir tanımla incelemekten daha fazla etkiye sahip olduğu ve tanımlama ve açıklamadan önce yapılan sınıflandırmanın zayıf olduğunu ifade etmiştir. Sınıflandırmanın önce yapıldığı takdirde öğrencilerin belirli birkaç örneği akıllarında tuttıkları ve bu birkaç örneğe göre tanımlamalar yaptıkları bu tanımlarında yetersiz oldukları belirtilmiştir. Ayrıca son zamanlarda örneklerle maruz kalan öğrencilerin net anlam ifade verme yeteneklerini bozabileceğini ifade etmiştir.

Zazkis ve Leikin, [34] çalışmasında matematiksel bir tanımın neleri gerektirmesi gereği konusuna ışık tutmak için ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ‘kare’ tanımı üzerine örneklendirmeler yapmasını istemiş ve öğretmen adaylarının kendi oluşturdukları örnekleri ise; erişilebilirlik, doğruluk, zenginlik ve

genelleştirme çerçevesi içerisinde analiz etmiştir. Öğretmen adaylarının ürettikleri örneklerdeki pedagojik bilgi birikimine, matematiksel tanımı nasıl anladıklarına, uygun örnek kullanımına ışık tutan bu çalışma daha çok öğretmenlerin ürettikleri örnekler üzerine çalışılması gerektiğini vurgulamıştır.

Öğretmen adaylarının örnek seçiminde zorlandıklarını ve örnek seçerken yardıma ihtiyaçlarının olduğunu [33, 25, 34, 32] ve önce örneklere maruz kalan öğrencilerin daha sonra tanım yaparken zorlandıkları [3] görülmektedir.

3.4.2. Öğretmenlerin Kullandıkları/Seçtikleri Örnekler

Bills ve ark. [10] yapmış oldukları çalışmalarında örneklerle ilgili genel bir bilgilendirme yapmışlardır: Örnek nedir, matematiksel örnek nedir, örnekler nasıl sınıflandırılır? Gibi sorulara yanıt aranmıştır. Ayrıca çalışmada örnekleri: *Genel, karşıt ve örnek dışı örnek* olarak 3 kategoriye ayırmıştır. Örneklerin tarihsel gelişimi üzerine yapılan bu çalışmada öğretmenlerin örnek seçimleri ve sınıf içerisindeki örnek kullanımı üzerine çalışmaların sınırlı olduğunu vurgulayarak bu konuya da değinmiştir. Öğretmenlerin örnek seçimi ve örnek kullanımı üzerine yapılan araştırmaları inceleyen Bills ve ark. [10] öğretmenlerin kullandıkları örneklerin onların alan ve pedagojik alan bilgileri ile ilişkili olduğu, öğretmenlere örnek seçimi ve kullanımı ile ilgili rehber niteliğinde araştırmanın çok sınırlı olduğunu ve öğretmenleri örnek seçiminde zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin örneklerle ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve örnekleri kendi deneyimlerine göre yapılandırdıkları ifade edilmişlerdir.

Zodik ve Zaslavsky, [37] öğretmenlerin matematik dersindeki örnek seçimini incelemek amacıyla 5 farklı öğretmenin 54 ders saatini gözlemlemişlerdir. 7, 8 ve 9. Sınıflardan toplam 15 öğrenci grubu çalışmaya katılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin örnek seçimlerindeki düşüncelerini ve amaçlarını öğrenmek için ders öncesi ve sonrası mülakatlara yer verilmiştir. Öğretmenlerin örnekleri seçerken genellikle dört ana tema üzerinde durduklarını bunların; benzer ve basit durumları ifade etmek, öğrenci muhtemel hataları engellemek, ilgili özelliklere dikkat çekmek ve genel durumu ifade etmek için seçtiklerini belirtmişlerdir.

Avcu, [9] yaptığı çalışmasında matematik öğretmenlerinin yedinci sınıf ortamında rasyonel sayı örneklerini nasıl ele aldıklarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmaya dört ortaokul matematik öğretmeni katılmış. Çalışmada birden fazla veri toplama araçları kullanılmış, bunlardan ilki sınıf içi gözlem ve gözlem sonrası görüşmeler, ikincisi ise kavram öğretimi sırasında öğrencilere dağıtılan yazılı materyaller ve ödevlerdir. Çalışmanın verileri karşılaştırmalı durum sentezi tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin rasyonel sayı kavramının öğretiminde özel örnekler, örnek olmayanlar ve karşıt örnekler şeklinde üç tür örnek kullandıkları görülmüş bunlardan; matematiksel olarak doğru 704 örnek, matematiksel olarak doğru olmayan 14 örnek kullandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin rasyonel sayı işlemlerine yönelik kullandıkları örnekler, kullandıkları tüm rasyonel sayı örneklerinin yarısından fazla olduğu, rasyonel sayılarla problem kurulumuna ve çözümüne az sayıda örnekler verildiği tespit edilmiş ayrıca karşıt örneklere ortaokul sınıf uygulamalarına çok fazla yer verilmediği ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin hiçbirinin rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinin sonuçlarını tahmin etmeye yönelik örneklerden yararlanmadığı ortaya çıkmıştır. Çalışmanın çok az bir kısmında ise öğretmenlerin rasyonel sayıları öğretirken kolay ve alışılmış örnekleri kullandıkları öğrencilerin yaygın hatalarına, güçlüklerine ve kavram yanılgılarına dikkat çektikleri ve örneklerin kritik özelliklerine dikkat çektiği ve öğretmenlerin alışılmadık örnekleri sınıfa dâhil etmeye çalıştıklarını ifade etmiştir.

Bills ve ark.'nın [10] öğretmenlerin örnek seçimine ait sınıflandırmasının yetersiz kaldığını düşünen Alkan [4] çalışmasında öğretmenlerinin kullandıkları örneklerin sınıflandırılması ve öğretimsel açıklama boyutlarıyla ilişkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Örnekleri Bills ve ark.'nın [10] sınıflandırmasına ek olarak başka kodlar ekleyerek 6 madde altında toplamıştır. Bunlar: *Başlangıç, standart, geliştirici, uç, örnek dışı ve karşıt örneklerdir*. Çalışmasında altı tane 10.sınıf matematik öğretmenin işledikleri 'fonksiyonlar, eşitsizlikler, limit, türev, polinom' konularını ele almıştır. Veri toplama aracı olarak mülakatlar, ses kayıtları, gözlem ve dokümanlardan yararlanılmıştır. Tüm öğretmenler tek tek gözlenip analiz edilmiştir. Bir yıl boyu süren bu çalışmanın sonucunda öğretmenlerin ilk başta öğrencilerin ön

bilgilerini düzenlemek için başlangıç örneklerine başvurdıkları, daha sonra tanım ve kuralların nasıl işlendiğini göstermek için standart örneklere yer verdikleri, konular arası ilişkiler kurmak ve algıyı genişletmek amacıyla da geliştirici örneklere yer verildiği ifade edilmiştir. Öğretmenlerin daha önceden planlama yapmadan spontane olarak ders esnasında yanlış genellemeleri engellemek için karşıt örnek kullandığı, kavrama ait istisnai durumları belirtmek için uç örnekler kullandığı ve tanıma uygun olmayan durumları belirtmek için de örnek dışı örneklere yer verildiği ifade edilmiştir. Öğretmenlerin ders esnasında en çok standart ve geliştirici örneklere yer verdiği, karşıt, uç ve örnek dışı örneklere daha az yer verdiği de belirtilmiştir.

Alkan, Güven ve Yılmaz, [5] matematik dersinin önemli konularından biri olan ‘fonksiyonlar’ konusunda iki matematik öğretmenin kullandıkları örnek türlerini ele almışlardır. Örnek türlerini ayrıntılı olarak inceleyebilmek için ders içi gözlem ve örneklerin kullanım amaçlarını öğrenebilmek için ders sonrası informal mülakatlardan yararlanmışlardır. Verilerin analizinde Bills’in örnekleri sınıflandırmak için kullandığı teorik çatıdan yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin fonksiyonlar konusunda, genelleyici ve örnek olmayan örneklerden sıklıkla yararlandıkları, buna karşın karşıt örneklere hiç verilmediği ifade edilmiştir.

Huang, [17] iki matematik öğretmenin türev konusunun öğretiminde kullandıkları örnek seçimi ve kullanımını incelemiştir. Çalışmada ders içi gözlemlerin yanı sıra örneklerin kullanım amaçlarını öğrenebilmek ders sonrası mülakatlardan yararlanmıştır. İki öğretmenin türev konusu işlenirken onar saat dersini izleyen araştırmacı öğretmenlerin ders esnasında kullanmış oldukları örnekleri tek tek not etmiş, video ve ses kayıtlarından da yararlanmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda öğretmenlerin kullanmış oldukları “öğrencileri hazırlamak” olarak adlandırdığı örnekleri ‘*başlangıç örnekleri*’ olarak, örnekleri ve daha sonra sunulan kavramların veya teoremlerin güvenilirliği için kanıt sağlayan örnekleri ‘*keşif örnekleri*’, girilen bir teoremi örneklemek için kullanılan örnekleri ‘*açıklayıcı örnekler*’, bir spekülasyonun yanlış olduğunu göstermek veya tanımların ve teoremlerin arkasındaki koşulların ve hipotezlerin gerekliliğini göstermek için kullanılan örnekleri ‘*karşı örnekler*’, bir kavram ya da tanımı getirildikten sonra genişletmek için kullanılan örnekleri, sunulan

kavram ve tanımın diğer kavramlar, sonuçlar ve modellerle ilişkilendirilebilmesi için, ‘*genişleyen örnekler*’ olarak kategorize edilmiştir. Bir öğretmenin öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsediği, beş örnek türünden örnekler yer verdiği, diğer öğretmenin ise keşif türünden örnek türüne hiç yer vermediği daha çok öğretmen merkezli bir yaklaşım benimsediği, rutin örnekler daha çok yer verdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sağlam Kaya, [26] lise matematik öğretmenlerinin öğrenciler tarafından üretilen örnekleri kullanım sıklığını incelemek ve kullanım sıklığı altında yatan nedenleri ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmaya 196 matematik öğretmeni katılmış ve veriler öğretmenlerin öğrenci örneklerini kullanma sıklığını ortaya çıkarmak amacıyla oluşturulan bir envanter ile toplanılmıştır. Öğretmenlerin çalıştıkları okul türlerinin ve matematik öğretimi deneyim yıllarının öğrenci örneklerini kullanma sıklıklarını anlamlı olarak yordayıp yordamadığını belirlemek için regresyon analizi kullanılmış bunun yanı sıra 16 öğretmenle de yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmiştir. Çalışma sonunda en fazla öğrenci örneği kullanma sıklığının matematik öğretim deneyimi 21 yıl ve üstü olan öğretmenlere ait olduğu bulunurken, en düşük öğrenci örneği kullanma sıklığının matematik öğretim deneyimi 6-10 yıl arası olan öğretmenlere ait olduğu tespit edilmiştir. Fen lisesi öğretmenlerinin öğrenci örneği kullanma sıklığı en yüksek, meslek lisesi öğretmenlerinin öğrenci örneği kullanma sıklığı ise en düşük çıkmıştır. Ancak regresyon analizinde, sadece matematik öğretimi deneyim yılının öğrenci örneklerini kullanma sıklığına anlamlı katkı sağladığı belirlenmiştir. Nitel verilerin analizi sonucunda da öğrencilere, eğitim politikalarına, ailelere, konuya, sınıf ortamına ve öğretmenlerin inanç ve tutumlarına bağlı kısıtlamaların öğretmenlerin öğrenci örneklerini kullanma sıklığını etkilediğini ifade etmiştir.

Öğretmenlerin sınıf içerisinde kullandıkları örnekleri sınıflandıran ve örnek kullanımında genellikle başlangıç, geliştirici ve standart örnek türlerini kullandıkları, karşıt örnek türüne çok az yer verdikleri [9, 17, 5] görülmüştür. İlgili literatüre bakıldığında daha çok öğretmenlerin kullandıkları örneklerin sınıflandırıldığı öğretmenlerin seçtikleri/kullandıkları örneklerin altında yatan nedenleri [37] ve

öğrencilerin seçtikleri/kullandıkları örneklerin altında yatan nedenleri [13] inceleyen çalışmalar yok denecek kadar az olduğu görülmektedir.

Hem ulusal hem uluslararası alanyazında örneklerin matematik eğitimi için büyük öneme sahip olduğu görülmektedir. Özellikle son 10 yılda öğretmenlerin örnek seçerken veya oluştururken dikkat ettikleri kriterler nelerdir, örnekleri hangi amaçlarla seçiyor ya da oluşturuyorlar? İspatta örneklerin rolü, gibi araştırmalara daha fazla rastlanılmaktadır.



4. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın yöntemine, araştırma grubuna, araştırmanın tasarlanmasına, verilerin toplanmasına, pilot uygulamaya, araştırmacının rolüne, veri toplama aracı ile veri analizine yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde seçtikleri örnekler ve bu örnek seçimlerinin altında yatan nedenleri keşfetmek ve öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini incelemek amacıyla keşfedici nitel araştırma deseni kullanılmıştır.

4.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın grubunu 2020-2021 eğitim- öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde yer alan ve Türkiye'nin farklı illerindeki devlet okullarında görev yapan 12 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu en az 4 (dört) yıllık mesleki tecrübesi olan 12 ortaokul matematik öğretmenlerinden oluşturmaktadır. Öğretmenlerden üçü erkek, dokuzu kadındır. Öğretmenler gönüllülük esası ile araştırmaya katılmışlardır ve çalışma hakkında bilgiler sunulmuştur. Araştırmada kullanılan isimler katılımcıların kendi isimleri olmayıp araştırmacı tarafından takma isimler oluşturulmuştur.

Tablo 4. 1 Araştırma grubunu oluşturan öğretmenlere ait bilgiler

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

4.3. Araştırmanın Tasarlanması ve Veri toplama Aracı

Bu çalışmanın amacı; ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde seçtikleri örnekler ve bu örnek seçimlerinin altında yatan nedenleri ile öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini incelemektir.

Matematik içerdiği konu ve yapısı itibarıyla sarmal bir yapıya sahiptir. Bir konunun tam ve net öğrenilmemesi diğer bir konunun öğrenilmesini güçleştirmektedir. Öğrencilerde matematiksel bilginin oluşmasında ön şart ilkesi (yeni bilgi öğreniminde önceden öğrenilenlerin gerekliliği) ve hazırbulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi de gereklidir [1]. Matematik öğretim programı içerisinde birçok konunun temelini oluşturan kavramlardan birisi de “Çarpanlar ve Katlar” dır. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanı içerisinde yer alan Çarpanlar ve Katlar ilk kez 6. sınıf kazanımlarında daha sonra da 8. sınıfta kazanımlarında yer almaktadır [22]. Ortaokulda ilk defa 6. sınıflarda karşılaşılan bu konu 8. sınıfta daha sonraki önemli konularından biri olan ve öğrencilerin en çok zorlandığı konulardan biri olan “Ebob ve Ekok” konusunun temelini oluşturmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin Çarpanlar ve Katlar konusu içerisinde yer alan çarpan, asal ve aralarında asal kavramlarında yaşadıkları zorluk dikkat çekmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda

ilk olarak öğretmenlerin ne tür örnekler seçtiklerini belirlemek için öğretmenlerden 8. Sınıf ‘Çarpanlar ve katlar’ konusuna ait 3 (üç) adet tanım ve bu tanımlara uygun örnekler istenmiştir. Daha sonra öğretmenlere seçtikleri örnekleri neden seçtikleri hakkında sorular sorulmuş ve örnek seçimi altında yatan nedenler karakterize edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın diğer bir kısmında ise ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini incelemek için 12 adet soru araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu görüşmelerde öğretmenlere sınıf içerisinde kullandıkları örnekler ve bu örnekleri hangi amaçlarla kullandıklarını, örneklerin matematik öğretimindeki önemi, sınıf içerisindeki örnek kullanımının sıklığı, örneklerin ders esnasındaki kullanım aşamaları, matematikte örneklerin önemi, örnekleri seçerken neleri göz önünde bulundurdıkları gibi araştırmacı tarafından oluşturulmuş sorular tek tek sorulmuştur. Ayrıca 8. Sınıf ders kitaplarında bulunan örneklerden 5 (beş) tanesi etkinlik haline getirilerek öğretmenlere sınıf içerisinde kullanılan örneklerin kullanımı hakkında sorular oluşturulmuş ve görüşme formuna son şekli verilmiştir.

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak, yarı-yapılandırılmış görüşmeler tercih edilmiştir. Görüşme, araştırma sorularına yanıt aramak amacıyla gerçekleştirilen konuşma etkinliği olan bir nitel veri toplama tekniği olarak tanımlanmaktadır [27]. Stewart ve Cash (1985), görüşmeyi önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci olarak tanımlamışlardır [28]. Bu çalışmada veriler çalışmanın amacı doğrultusunda gönüllü 12 ortaokul matematik öğretmeni ile Zoom programı üzerinden yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, ana soruların belli fakat görüşmenin gidişatına göre yeni sorularında sorulduğu görüşme türü olarak tanımlanmıştır [27].

Verileri toplama aracı olarak öğretmenlerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler için araştırmacı tarafından 3 aşamalı 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 ve bu tanımlara uygun örnekleri içeren sorulardan oluşmaktadır. İkinci aşamasında ise

matematik öğretmenlerinin matematikte ve matematik öğretiminde örnek amacı ve kullanımı hakkındaki görüşlerini incelemek için sınıf içerisindeki örnek kullanımları hakkında 12 adet sorulardan oluşmaktadır. Üçüncü aşamasında ise Milli Eğitim Bakanlığı onaylı ders kitaplarından yer alan sorular etkinlik haline dönüştürülerek beş farklı öğretmenin sınıf içerisindeki örnek kullanımı hakkında öğretmen görüşlerini incelemektir. 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. Görüşme formunda yer alan sorular ve etkinliklere ait detaylı bilgiler EK-1 de sunulmuştur.

Çalışmanın hazırlık aşaması bittikten sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama aşaması ise pilot ve asıl çalışma olmak üzere iki aşamada gerçekleşmiştir. Araştırmada kullanılacak veri toplama araçlarının geçerliliğini, güvenilirliğini ölçmek eksikliklerini belirlemek amacıyla iki tane pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmadan sonra asıl çalışmaya geçilmiş ve asıl çalışma sonrasında veriler toplanmaya başlanmıştır.

4.4. Pilot Çalışma

Uygulama esnasında yaşanabilecek sıkıntıları gidermek ve veri toplama araçlarını geliştirmek için 2020-2021 eğitim öğretim yılı güz döneminde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapmakta olan ve yüksek lisans öğrenimi devam eden 3 matematik öğretmeni ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin gönüllülük esası dikkate alınarak pilot çalışma yürütülmüştür. Pilot çalışma sürecinde öğretmenlere çalışma için gerekli bilgiler sunulmuştur. İlk pilot çalışmaya katılan öğretmene görüşme esnasında mülakatta hazırlanan tüm sorular sorulmuş ve öğretmenlerin verdiği cevaplar yine öğretmenlerin izni dâhilinde ses kaydına alınmıştır. Görüşme sırasında öğretmenden konuya uygun örnek vermesi istendiğinde öğretmenin sadece soru bazlı (çoktan seçmeli) düşündüğü görülmüştür. Öğretmenden 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. Ardında ikinci pilot çalışmaya geçilmiş burada 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 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. Görüşme formunun son hali için 2020-2021 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarda görev yapmakta olan üç matematik öğretmeni ile matematik eğitiminde uzman iki akademisyenden uzman görüşü alınmıştır.

4.5. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanma sürecinde ise 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar dönemi Milli eğitim Bakanlığı bünyesinde çalışmakta olan 12 ortaokul matematik öğretmeni ile yar-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını sebebi ile bu görüşmeler ayrı zamanlarda ve öğretmenlere uygun zaman diliminde Zoom programı üzerinden yapılmıştır. Zoom programı üzerinden gerçekleştirilen bu mülakatlar 30-60 dk sürmüş ve veri kaybını önlemek amacıyla ses kaydına alınmıştır. Her bir görüşme için alınan ses kayıtları tek tek not edilmiştir. Kayıtlar görüşme sonrasında analiz edilmek üzere yazıya dökülmüştür. Yapılan mülakatlar sonucunda veriler toplanmaya ve analiz edilmeye başlanmıştır.

4.6. Araştırmacının Rolü

Çalışma 12 ortaokul matematik öğretmeni ile Zoom programı üzerinden yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelere dayanmaktadır. Araştırmacı görüşme öncesinde öğretmenlere görüşmelerin gizli kalacağını sadece araştırmacılar tarafından değerlendirileceğini belirtmiş ve böylelikle çalışmaya ve araştırmacıya olan güveni sağlamaya çalışmıştır. Görüşmeler sürecinde mülakatlara hiçbir müdahalede bulunmamış sadece öğretmenlerin görüşleri dikkate alınmıştır.

4.7. Verilerin Analizi

Matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde seçtikleri örnekler ve bu örnek seçimlerinin altında yatan nedenleri keşfetmek ve öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşlerini incelemek amacıyla yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin analizi için ilk olarak gömülü teorinin veri analiz yönteminin bir parçası olan açık kodlama süreci kullanılmıştır. Charmaz [39] ilk kodlama olan açık kodlama sürecinde, verilerin karşılaştırıldığını ve verileri tanımlayan temel kavramsal kategorilerin belirlendiğini ifade etmiştir. 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, kategorilere ait kodlar ve öğretmen görüşlerine bulgular kısmında yer verilmiştir. Örnek kodlama şeması ise Çizelge 1’de sunulmuş olup kod ve kategorilerin nasıl oluştuğuna dair birkaç örneği sunuyorum;

Öğretmenlere daha önce 8. Sınıf konusu olan çarpanlar ve katlar konusu ile ilgili üç tanım ve bu tanımları yaptıktan sonra tanıma uygun aynı zamanda sınıf içi öğretimini düşünerek örnekler vermesi istenmiştir. Daha sonra verilen bu örneklerin hangi amaçlarla verildiği sorulmuş ve öğretmenlerin örnek seçimi hakkında bir sınıflandırmaya gidilmiştir. Örneğin:

‘Ashında ilk örnek vermeye başladığımızda daha kolay sayılardan daha az yani çocuklar için daha kolay örnekten başlamak amacıyla seçtim.’ (Büşra)

Büşra öğretmenin örnekleri seçme nedeni olarak örnek vermeye başladığı ilk zamanlarda kolay daha alışık örneklerden başlamayı tercih ettiği görülmüştür. Başka bir öğretmenimiz;

‘Şöyle ben genelde küçük sayılardan başlıyorum öğrencilerin genel olarak bilebileceği sayılardan ilk akıllarına küçük sayılar gelir yani daha kolay sayılar 3’ü genelde o yüzden seçiyorum.’ (Hanım)

Hanım öğretmenimiz ise örnekleri seçme nedeni olarak genelde küçük sayılardan başladığını küçük sayıların daha kolay olduğunu ifade etmiştir. Bu ifadelerden yola çıkarak bu örnekleri ‘daha kolay örneklerle başlama’ olarak kodlanmıştır. Buna benzer şekilde diğer kodlarda tek tek oluşturulmuştur. Örneğin; öğretmenlere bu örnekleri neden seçtiniz sorusuna *‘sadece tek sayılarda olduğunu düşünmesin o yüzden bu örneği verdim, sadece asallar için geçerli olduğunu düşünmesin o yüzden bu örneği verdim’* şeklindeki ifadeleri ‘yanlış genellemeleri engelleme’ kodu altında birleştirilmiştir. Buna benzer şekilde öğretmenlerin *‘istisnai bir örnek o yüzden vermek istedim, asal olan tek çift sayı olduğu için onu vurgulamak için bu örneği vermek istedim’* şeklindeki ifadeleri ‘istisnai bir duruma dikkat çekmek’ kodu altında birleştirilmiştir. Öğretmenlerden alınan ifadeler doğrultusunda *‘herhangi bir amacım yoktu, o an aklıma geldi’* şeklindeki ifadeler ‘amaçsız/ilk akla gelen örnekler’, *‘birbirinin katı olanları bilerek verdim, tam kare bir sayı o yüzden bilerek verdim’* şeklindeki ifadeler ‘matematiksel özelliğe dikkat çekme’ kodu olarak, *‘hep aynı olmasın biraz farklı olsun istedim, farklı bir sayı seçmek istedim’* tarzındaki ifadeler ‘farklı örnekler’ kodu olarak, *‘pekiştirme amacıyla verdim, pekiştirsinler istedim’* tarzındaki ifadeler ‘öğrenmeyi destekleme’ kodu olarak, *‘buradaki kuralı görsünler istedim, 1 ile bütün sayılar asaldır bu kuralı vurgulamak istedim, 2, 3, 5, 7 örnekleri sırasıyla tanıma uysun diye verdim’* şeklindeki ifadeler ise ‘standart örnek’ kodu olarak kodlanmıştır ve araştırmamıza son şekli verilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 4.1 Verilerin analizi için kullanılan örnek kodlama şeması

Kodlar	Açıklamalar	Örnekler
<i>Daha Kolay Örneklerle Başlama</i>	Öğretmenlerin başlangıçta öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olmak için seçtikleri örnekler.	A: Neden çarpan kavramına 12 sayısını örnek olarak verdiniz? Büşra: “ <i>Aslında ilk örnek vermeye başladığımızda daha kolay sayılardan daha az yani çocuklar için daha kolay örnekten başlamak amacıyla</i> ”
<i>Amaçsız/İlk Akla Gelen</i>	Ders esnasında oluşan ani, plansız örnekler veya ilk akla gelen favori örnekler.	A: Neden çarpan kavramına 14 sayısını örnek olarak verdiniz? Derya: “ <i>Herhangi bir amacım yoktu</i> ”
<i>Öğrenmeyi Destekleme</i>	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: “ <i>Pekiştirme amacıyla idi sadece</i> ”
<i>Matematiksel Özelliğe Dikkat Çekme</i>	Öğretmenlerin ilgili özelliğe dikkat ederek kullandıkları örnekler.	A: Neden 100 sayısını örnek olarak verdiniz? Gamze: “ <i>50 sayısının bir katı olsun istedim birbirlerinin bir katı bir sayı olsun istedim.</i> ”
<i>Yanlış Genellemeleri Engelleme</i>	Öğrencilerin yanlış genellemelere ulaşmasını engellemek için öğretmenlerin kullandıkları örnekler.	A: Neden bu örneği seçtiniz? Gülsüm: “ <i>9’ün da tek bir sayı olduğunu fakat asal olmadığını belirtmek istedim böylelikle her tek sayının asal olmayacağını belirtmek istedim</i> ”.
<i>Standart</i>	Öğretmenlerin sıklıkla kullandıkları tanıma ya da kurala uygun yaygın örnekler.	A: Neden aralarında asal sayılara 12 ile 13 sayılarını örnek olarak verdiniz? Seda: “ <i>Ardışık sayıların bir dışında ortak bölenlerinin olmadığını belirtmek için verdim</i> ”.

Çizelge 4.2 Verilerin analizi için kullanılan örnek kodlama şeması (devamı)

<i>İstisnai Bir Duruma Dikkat Çekmek</i>	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.”
<i>Farklı</i>	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.

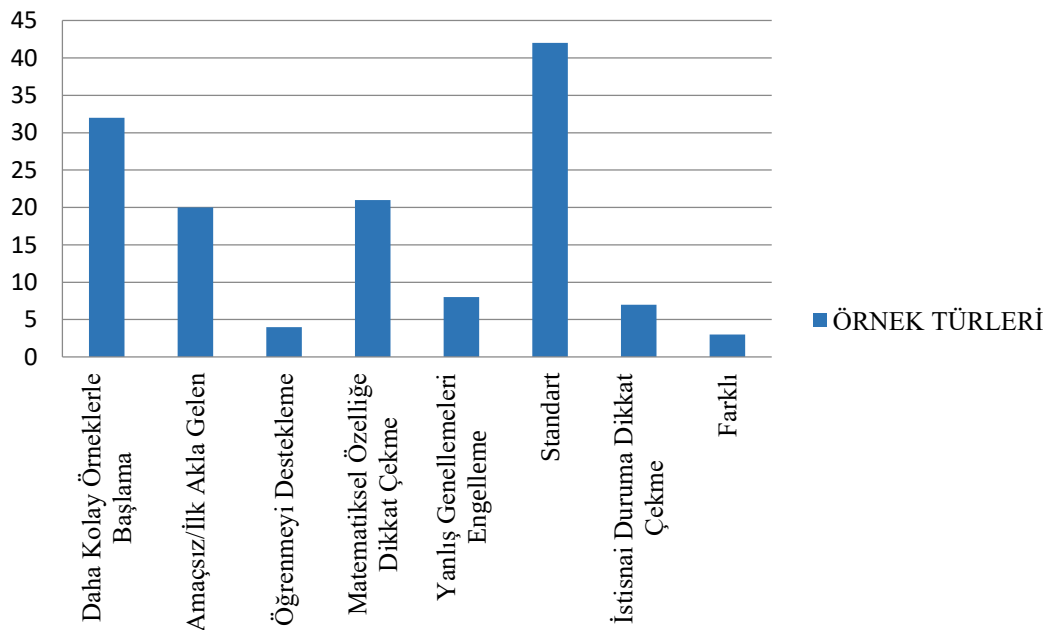
Veri analizinin güvenilirliğini sağlamak amacıyla ilk önce görüşmeler araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Daha sonra kodlama süreci uzman ve araştırmacı bir araya gelerek verilere ait kodlamaları değerlendirmiştir. Her iki kodlamaya ait uyumu belirlemek için kodlayıcı güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen kodlayıcı güvenilirlik formülü
$$\frac{\text{Uyumlu Kodlar}}{\text{Uyumlu Kodlar} + \text{Uyumsuz Kodlar}} \cdot 100$$
 ile kod güvenirligi hesaplanmıştır. Bu formüle göre kodlamalar arasındaki uyum görüşmeler için % 90 olarak hesaplanmıştır. Miles ve Huberman (1994) kodlayıcı güvenirligi için en az %80 olması gerektiğinden sonuçların araştırmanın güvenirligi için yeterli olduğu tespit edilmiştir. Uzman ve araştırmacı kodlamaların değerlendirme süreci içinde farklı isimle isimlendirilmiş fakat aynı anlamı taşıyan kodlar için ortak bir isimle kod oluşturma işlemi gerçekleştirilmiş 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.

5. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın problem cümleleri olan “Matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde seçtikleri örnekler ve bu örnekleri seçme nedenleri?” ile öğretmenlerin örnekler hakkındaki düşüncelerini öğrenmek amacıyla “Matematik öğretmenlerinin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorularına ilişkin görüşmelerden elde edilen verilerin incelenmesi sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Elde edilen bulgulara ait açıklamalar ve yorumlar yapılmıştır.

5.1. Öğretmenlerin Matematik Öğretiminde Seçtikleri Örnekler ve Bu Örnekleri Seçme Nedenlerin 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 Tablo 5.1’de sunulmuştur.



Şekil 5. 1 Öğretmenlerin Örnekleri Seçme Nedenleri

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

Tablo 5. 1 Öğretmenlerin örnekleri seçme nedenleri

Kodlar	Öğretmenlerin Sayısı
Daha Kolay Örneklerle Başlama	12
Amaçsız/İlk Akla Gelen	10
Öğrenmeyi Destekleme	3
Matematiksel Özelliğe Dikkat Çekme	11
Yanlış Genellemeleri Engelleme	8
Standart	12
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, farklı*” olduğu belirlenmiştir.

Öğretmenlerin başlangıçta öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olmak için birtakım örnekler seçerek başladıkları görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin seçtikleri örneklerin %23’ünü (32) ‘*daha kolay örneklerle başlama*’ amacıyla seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Bu kategori en yaygın olan kategorilerden biridir. Öğretmenlerin öğrencilere anlatacağımız ilk örneklerin küçük olması gerektiğini, bu şekilde öğrencilerin daha rahat ve kolay öğrenmeler sağlayacağını ifade ettikleri görülmektedir. Konu anlatımını kolaylaştırmak için küçük örneklerle başlama, araştırmaya katılan tüm öğretmenlerin tercih nedeni olmuştur. Bu örnekleri neden seçtiniz sorusuna öğretmenlerden aldığımız cevaplar şu şekildedir:

“12 sayısını örnek olarak verebilirim. Bu örneği vermemin sebebi ilk örnek vermeye başladığımızda daha kolay sayılardan daha az yani çocuklar için daha kolay örnekten başlamak amacıyla”(Büşra)

Büşra öğretmen çarpan kavramının tanımından sonra ilk olarak 12 sayısını örnek olarak seçtiğini ve seçtiği bu örneği ilk aşamada kolay olması ve öğrencilerin daha rahat kavrayabilmesi amacıyla seçtiğini ifade etmiştir. Hanım öğretmen ise örnek olarak 3 sayısını verdiğini ve bu örneği verme nedenini ise:

“Şöyle ben genelde küçük sayılardan başlıyorum öğrencilerin genel olarak bilebileceği sayılardan ilk akıllarına küçük sayılar gelir 3’ü genelde o yüzden seçiyorum.” şeklinde ifade etmiştir.

Örnek kullanırken genelde öğrencilerin bilebileceği küçük sayılardan başladığı görülmektedir. Benzer bir şekilde Ozan öğretmenimiz ise örneği kullanma amacını;

“...küçük sayılar bulması kolay olduğu için, bunlar hemen çocukların bulabileceği yani üç basamaklı sayılardan seçsem daha zor olurdu yani sonuçta biz ilk örneklerimizi konuyu anlatmaya başladığımız zaman çocuklar daha kolay anlayabilsin çarpanlarını ya da ders kitabındaki tanımına göre bölen sayıları daha kolay bulsun diye. Yani 50 den küçük sayıları tercih ederek başlıyorum.” şeklinde ifade etmiştir.

Bir diğer kod ‘amaçsız/ilk akla gelen örnekler’ dir. Öğretmenlerin tamamına yakınının örnek kullanırken her zaman bir amaç belirlemedikleri bazı örnekleri o an akıllarına geldikleri için veya hiçbir amacı olmadan seçtikleri görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin örneklerin %15’ini (20) ‘amaçsız/ilk akla gelen örnekler’ nedeniyle seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Örneğin, Suzan öğretmen asal sayı konusuna ait 3 sayısını örnek olarak seçtiğini ve bu örneği seçme nedenini ise “*bunda amaç yoktu ilk aklıma gelen sayı oydu*” şeklinde açıklamıştır. Çarpan konusuna ait 8 sayısını örnek olarak veren Derya öğretmen ise örnek kullanım amacını şu sözleri ile dile getirmiştir:

“ Bir amacım yoktu.”

Aynı şekilde Hanım öğretmenimiz ise asal sayı konusuna ait örnek seçme amacını;

“Yok açıkçası sadece 17’nin de asal olduğunu görsünler.” Şeklinde ifade etmiştir.

Bir diğer kod ‘*öğrenmeyi destekleme*’ dir. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin seçtikleri örneklerin %3’ü (4) ‘*öğrenmeyi destekleme*’ nedeniyle seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerden sadece 3 tanesi 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, Mahmut öğretmen çarpan konusuna ait 8 sayısını örnek olarak verdiğini ve bu örneği seçme nedenini “*pekiştirme amaçlıydı o yüzden seçtim*” olarak açıklamıştır. Kader öğretmenimiz ise çarpanlar konusuna ait örneği seçme amacını:

“100’de de hani daha rahat olsun daha rahat öğrensinler daha pekişsin diye 100 dedim.” şeklinde ifade ettiği görülmüştür.

Özcan öğretmenimiz ise örneği kullanmadaki amacının:

“60 sayısını genelde örnek veririm hatta orada şeyi de konuşurum çocuklarla bir saatin neden 60 dakika olarak seçildiğini orada hani bölen sayısının fazla olması sebebiyle günlük hayatta kolaylık sağlayacağını tartışırım çocuklarla o 60’i da veriyorum genelde örnek olarak.” ifade etmiştir.

Çarpanlar konusu için 60 örneğini seçen Özcan öğretmenin günlük hayattan örnekler vererek öğrencilere kolaylık sağladığını ve öğrenmelerini desteklediğini söyleyebiliriz. İki öğretmenin konu anlatımından sonra bir öğretmenin ise konu anlatımından önce konuyu desteklemek amacıyla örnekler seçtiğini ifade edebiliriz.

Bir diğer kod ‘*matematiksel özelliğe dikkat çekme*’ dir. Öğretmenlerin çoğu örnekleri verirken örneğin ilgili özelliğine dikkat çekmek istediklerini ve örnekleri bu amaçla verdiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerden seçtikleri örneklerin matematiksel özelliğine dikkat çekmeye çalıştığını örneğin, çok fazla çarpanının olduğuna, 10 ve 10’nun katları olduğuna, çift sayı olduğuna gibi o örneğin matematiksel özelliğine dikkat çekmek amacıyla seçtiklerini ifade etmişlerdir. 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. Çarpan kavramı konusunda önce 12 daha sonra 24

sayısını örnek olarak seçen Büşra öğretmen örneği seçme nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

“Aslında birbirinin katı olanları bilerek verdim. Örneklerde birbirini tamamlaması açısından birbirinin katı olduğu için bölenleri de bir kısma kadar aynı olmuş oluyor.”

Büşra öğretmenin buradaki örneği kullanma amacını örneğin matematiksel bir özelliğine (birbirinin katı olma) dikkat çekmek istediğini ifade etmiştir. Çarpan kavramı konusunda 60 sayısını örnek olarak seçen Kader öğretmenimiz ise;

“60 hani biraz şeyden 10 ve 10’nun katları olursa bölenini çocuklar daha rahat bulabilir” şeklinde ifade etmiştir.

Kader öğretmenin 60 sayısını verme amacının onun öğrenciler tarafından bilinen ve kolaylık sağlayacağına inandığı matematiksel bir özelliği yani 10 ve 10’nun katlarını bilerek verdiğini ifade ettiği görülmektedir. Suzan öğretmen ise:

“24’ün biraz daha çok çarpanı ve böleni var aslında 24’ü o yüzden seçtim.”

Öğretmenlerin belirli fikirleri (çarpan sayısının fazla olması) kendi merceğinden göstermek için belli bir örnek kullandıkları ve bu özelliklerin öğrenciler tarafından görülmesinin istendiğini söyleyebiliriz.

Bir diğer kod ‘yanlış genellemeleri engelleme’ dir. Öğretmenlerden yarısından fazlasının öğrencilerin öğrenmesini engelleyecek ya da yanlış öğrenmeler sağlayacak durumları engellemek için yani ‘yanlış genellemeleri engellemek’ için örnek kullandıkları görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin seçtikleri örneklerin ise %5’i (7) konunun ‘yanlış genellemeleri engelleme’ nedeniyle seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Aralarında asal sayılar konusuna 12 ve 25 sayılarını örnek veren Melahat öğretmen örneği seçme nedenini şu şekilde ifade etmiştir:

“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.”

Öğrencilerin sadece asal sayılar aralarında asal olabilirler gibi yanlış bir genelleme yapmalarına engel olmak için bir örnek seçtiğini ifade ettiği görülmektedir. Çarpan

kavramı konusunda ilk olarak 3 sayısını daha sonra is 10 sayısını örnek olarak seçen Hanım öğretmen ise örneği seçme amacını şu şekilde ifade etmiştir:

“Aslında 1.sini tek seçti isem ikincisini çift seçiyorum çünkü bazı öğrencilerin kafasında ilk öğrendiği konularda öyle bir şey kalıyor sadece teklerde mi oluyor sadece çiftlerde mi oluyor bunu önlemek için seçtim.”

Aralarında asal sayı kavramına ilişkin 20 ve 21 sayılarını örnek veren Gamze öğretmen ise örneği seçme amacının:

“Bunlar her ikisi ardışığı da geçtim yakın sayılar olduğu için bunlar birbirine bölünüyor diye düşünüp farklı bir kavram yanlışlığı oluşturuyorlar o yüzden aslında örnek verdim.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenler tarafından sunulan örnekler daha kolay olduğu ve düşünme gerektirmediği için öğrenciler tarafından hemen bir genelleme içerisine konulduğu görülmektedir. Öğretmenlerin ise öğrencilerin bu yanlış genellemelerine engel olmak için bilinçli olarak bu duruma karşı örnekler seçtiklerini söyleyebiliriz.

Bir diğer kod ‘standart örnekler’ dir. 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 örnek seçme nedenlerini ‘standart’ örnekler kodu altında birleştirdik. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin tamamının seçtikleri örnekleri %31’ini (42) ‘standart’ nedeniyle seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Bu örnekleri neden seçtiniz sorusuna öğretmenlerden aldığımız cevaplar şu şekildedir:

“Genelde 2’den başlayıp 100’e kadar olan bütün asal sayıları veriyoruz genelde Eratosthenes kalburu var okulda da 100’e kadar tek tek eleyerek 2’nin katlarını, 3’ün katlarını, 5’in katlarını, 7’nin katlarını sırayla bulduğumuz zaman geriye asal sayılar kalıyor eratosthenes kalburunu kullanıyoruz genelde”(Mahmut)

Mahmut öğretmenin bu örneği seçme nedenini asal sayı tanımını yaptıktan sonra örnek olarak tanıma uygun genellikle yaygın olarak kullanılan örnekleri verdiğini ifade ettiği görülmüştür. Aralarında asal kavramına ilişkin 5 ile 6 sayılarını örnek olarak seçen Büşra öğretmen ise örneği seçme amacını:

“Evet hani orda da ardışık olunca da aslında bir kurala geçmiş oldum ardışık olduğu için onlar zaten aralarında asal olacaktır her türlü böyle bir kuralı vermek istedim.” şeklinde ifade etmiştir.

Büşra öğretmenin var olan bir kuralı yansıttığı için bu örneği seçtiği görülmüştür. Aralarında asal kavramına ait 1 ile 10 sayılarını seçen Hanım öğretmen ise örneği seçme amacını:

“1 bütün sayılar ile aralarında asaldır maalesef bunu hep unutuyor çocuklarımız o yüzden örnekler üzerinden hatırlatma yapmak gerek buna vurgu yapmak için bu örneği seçtim.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenlerin konuya ilişkin örnekler seçerken o konu ile ilgili genelde hep kullandıkları (ki bu durumun deneyimle kazandıklarını söyleyebiliriz) veya o konunun olmazsa olmaz tanım ve kuralı yansıtan yaygın olarak kullanılan örnekleri seçtikleri görülmektedir.

Bir diğer kod ‘*istisnai bir duruma dikkat çekme*’ dir. Öğretmenlerin yarısından fazlası örnekleri konunun ‘istisnai durumuna dikkat çekmek’ amacıyla kullandıkları görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin seçtikleri örneklerin %6’sı (7) konunun ‘istisnai durumlara dikkat çekme’ nedeniyle seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Bu örnekleri neden seçtiniz sorusuna öğretmenlerden aldığımız cevaplar şu şekildedir:

“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)

Asal sayı kavramına ait 2 sayısını örnek olarak seçen Gülsüm öğretmen, öğrencilere 2 sayısını vererek asal sayılarda bulunan nadir bir durumu (çift olan tek asal sayı) öğrencilere göstermek istediği bu yüzden bu örneği seçtiği görülmektedir. Benzer şekilde öğretmenlerin asal sayı konusuna ait 2 sayısının istisnai bir durum olduğunu belirtmek istedikleri ve bunu farklı şekillerde ifade ettikleri görülmüştür. Bunlardan biri olan Kader öğretmen:

“Birden büyük diyor zaten orada genelde çocuklara mesela 2’yi direk söylemiyorum anlatırken de 3. ve 4.örnekten sonra 2’yi de ekliyorum en küçük asal sayı 2’dir aynı zamanda çift olan tek asal sayımızda.”

Suzan öğretmen ise örneği kullanmada ki amacını:

“İlk başta 3’den başlayınca normalde 2 de vardı orayı atladığım için 2 de tek asal sayımız çift olan tek asal sayımız olduğu için ona da değinmek istedim bunu örnek olarak verebilirim yani.” şeklinde ifade ettikleri görülmüştür.

Bir diğer kodumuz ise ‘farklı’dır. Öğretmenlerden çok az bir kısmının yaygın olmayan farklı bir örnek kullandıkları görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin seçtikleri örneklerin %2’sini (3) ‘farklı’ olması amacıyla seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Bu örnekleri neden seçtiniz sorusuna öğretmenlerden aldığımız cevaplar şu şekildedir;

“Farklı bir örnek olsun tamamen bağımsız olarak hani 50 sayısını da bu sefer kendileri çözebilsin diye.” (Gamze) şeklinde ifade ettiği görülmüştür.

Ozan öğretmen ise bu örneği seçme amacını:

“Sadece sıralamaya bağlı kalmadan bağımsız bu tanıma uygun olup olmadığını değerlendirsin diye 61 örneğini vermeye çalıştım.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenlerin hep aynı örnek vermek yerine öğrencilere alışlagelmedik farklı örnekler seçtikleri görülmüştür.

Araştırmamızda ilk önce öğretmenlerin örnek seçimi ve bu örnekleri seçme nedenleri tek tek incelenmiş ve verdikleri cevaplar doğrultusunda sınıflandırmalar oluşturulmuştur. Ayrıca öğretmenlerle yapılan mülakatlarda öğretmenlerin matematik eğitiminde örneklerin etkisinin çok fazla olduğunu dile getirdiği fakat örnekler üzerine fazla düşünmedikleri verdikleri ifadeler doğrultusunda görülmektedir. Örneğin:

“Örnekler tamam çok önemli ama hiç bu kadar detaylı düşünmemiştim, aslında bende düşününce şu an aklıma geldi farklı örnekler kullanıyorum.” (Derya)

Derya öğretmen de sorduğumuz sorular karşısında örnekler üzerinde hiç bu kadar düşünmediğini dile getirmiştir. Öğretmenlerin örnekler hakkında daha çok düşünmelerini sağlamak ve örnekler hakkındaki var olan düşüncelerini öğrenmek için araştırmamızın ikinci kısmı olan öğretmenlerin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımları hakkındaki görüşleri incelenmiş ve elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

5.2. Matematik Öğretmenlerinin Matematik Yaparken ve Öğretirken Örnek Kullanımları Hakkındaki Görüşleri

Bu bölüm iki kısımda incelenecektir. Öncelikle matematik öğretmenlerinin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımları hakkındaki görüşleri ile beş öğretmenin sınıf içerisindeki örnek kullanımına ait beş etkinliğin incelenmesidir.

5.2.1. Matematikte Örnek Kavramının Tanımı

Öğretmenlerin örnek kavramını nasıl tanımladıklarını öğrenmek amacıyla örnek kavramının tanımı sorulmuştur. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar doğrultusunda 11 öğretmenin matematikteki örnek kavramının tanımını yaparken örnekleri '*konuyu anlamamızı ve kavramamızı*' sağlayan şeyler olarak, 3 öğretmenin ise matematikteki örnek kavramının tanımını yaparken konuyu anlama ve kavramanın yanı sıra '*pekiştirme*' amacıyla yapılan alıştırmalar olarak tanımladığı görülmektedir. Örneğin, Derya öğretmen örnek kavramının tanımını,

“Bir konuyu anlattıktan sonra o konuyu özetleyecek bir anahtar kelime ya da anahtar rakam seçmek diyebiliriz. O konunun özeti gibi bir şey diyebiliriz. Bir konuyu anlatırken genelde örneklerden yararlanırız. O yüzden örnekler o kavramı anlamamızı sağlayan kilit noktalar diyebiliriz.” şeklinde ifade ettiği görülmüştür.

Örneklerin konuyu anlamamıza veya kavramamıza yardımcı olduğunu ifade ettiği görülmektedir. Benzer şekilde Gülsüm öğretmen ise örnek kavramını,

“Örnek bir konuyu anlatmak, açıklamak için öğrencilere yardımcı olacak bir şekilde söylenebilen ifadeler diyorum. Örneğin çift sayıları anlatıyorum öğrencilere çift sayı dediğimizde önce tanımını veriyorum işte diyorum ki 2'ye tam olarak bölünebilen iki eşit parçaya tam olarak ayrılabilen sayılar diyorum. Buradan 4 sayısını örnek veriyorum diyorum ki dört tane cevizi iki tane öğrencime ben paylaşmak istiyorum bunu nasıl paylaşırabilirim miyim eşit olarak elimde ceviz kalır mı artar mı bu şekilde bu örneği verebilirim. Daha sonra 5 örneğini veriyorum 5 örneğinde işte öğrencilerime ikişer ceviz verdiğimde elimde bir tane ceviz kaldı ve bunun da çift bir sayı olmadığını söyleyebilirim.” şeklinde ifade etmiştir.

Örneğin tanımını konuyu açıklamak için yardımcı olacak durumlar olarak tanımladığı görülmektedir. Büşra öğretmen ise örnek tanımını,

“Bir kavramın en net açıklayabilen durumdur bence. Net bir şekilde o kavramı tanımlayan ya da açıklayan her şeydir.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenlerimizin verdiği bu ifadeler bize örneği tanımlarken genel olarak ‘konuyu kavrama ve konuyu anlama’ şeklinde kullandığını göstermektedir. Örnekleri sadece konuyu anlama ve kavrama olarak tanımlamanın yanı sıra bazı öğretmenlerimiz buna ek olarak örnekleri başka şekillerde de tanımlamışlardır. Örneğin, Kader öğretmen örnek kavramını,

“Şöyle matematikteki örnekler çocukların hani teorik bilgiyi hafızalarında yer edinmesi için örneklendirme yapıyoruz mesela demin yaptığımız gibi sadece tanımlı verip geçebilirim ama bu sefer çocuğun beyininde oturmaz. Bu ne demekti öyle kalır mesela ama ben bunu örneklendirdiğim zaman ve çeşitli örneklerle çocuğa sunduğum zaman hem tanımlı anlar. Tanımın ne demeye çalıştığını ne demek olduğunu hani öğrettiğimiz konunun ne olduğunu örneklerle hafızasında daha fazla yer edinebilir, kaydedebilir, öğrenebilir yani öğrencinin öğrenmesini pekiştirmek için verdiğimiz örnekler bu şekilde.” şeklinde tanımlamıştır.

Öğretmenin konuyu anlama ve kavramasının yanı sıra hafızalarında daha fazla yer edinebilmesi için pekiştirme olarak da tanımladığını göstermektedir. Benzer şekilde Mahmut öğretmen:

“Matematikte örnek kavramı genelde konudan sonra çocukları pekiştirmek amacıyla yaptığımız sorulardır. Bir konuyu genelde pekiştirme amacıyla ya da alıştırmaya amacıyla yani bu şekilde.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenlerden alınan cevaplar doğrultusunda öğretmenlerin örnekler hakkında hiç düşünmedikleri bu yüzden örnek kavramı ile ilgili sınırlı tanımlamalar yaptıkları görülmektedir.

5.2.2. Matematik Bilim Alanında Örneklerin Rolü

Öğretmenlere daha geniş bir perspektiften örneklerin rolü sorulduğunda öğretmenlerden alınan cevaplar doğrultusunda örnekleri matematik bilim alanından ziyade matematik öğretimi bağlamında ele aldıklarını ve buna göre cevaplandırmalar yaptıkları görülmektedir. Öğretmenlerden 10 tanesi matematik bilim alanındaki örneklerin daha çok ‘konuyu kavrama/anlamaya’ yardımcı bir rolünün olduğunu 2 öğretmenimiz ise konuyu anlama/kavramanın yanı sıra örneklerin soyut kavramları ‘somutlaştıran’ daha kalıcı öğrenmeler sağlayan bir role sahip olduklarını ifade

etmişlerdir. Öğretmenlere daha geniş düşünceleri istenerek matematik bilim alanında Ozan öğretmen örneklerin rolünü,

“Matematiği anlarken ve yahut tanım ve kavramları içselleştirirken farklı duruları görmek onları anlamamızı anlamlandırmamızı sağlar.” Şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenin verdiği bu ifade bize örneklerin kavramı içselleştiren ve onu anlamamızı sağlayan rolünden bahsettiği görülmektedir. Büşra öğretmenin ise matematik bilim alanında örneklerin rolünü:

“Çok çok önemli çünkü matematikte mesela örnekler üzerinden konunun tamamını ya da her şeyi ile anlamış oluyoruz sadece soru üzerinde değil de örnekle bir tanımla o cümlelerle aslında bütün içeriği kavramış oluyoruz. Daha öğretici oluyor.” şeklinde ifade etmiştir.

Büşra öğretmenin verdiği bu ifade bize örneklerin konunun tamamını anlamamızı sağlayan rolünden bahsettiği görülmektedir. Benzer şekilde Derya öğretmen matematik bilim alanındaki örneklerin rolünü;

“Eğer biz örnekleri kullanmazsak konu tam net anlaşılmıyor sadece konuyu verip kavramı verip örneği vermezsek öğrenci konuyu tam net anlayamıyor. Yani konunun tam net anlaşılması açısından, öğrencilerin de konuyu anlayıp başka örnekler vermesi açısından örnekler önemli. Mesela ben bazen derslerden örnek verdikten sonra öğrencilerinde başka örnek vermesini istiyorum. Böylelikle öğrenci hem o örneği anlamış oluyor hem de kendisi bir örnek bulmaya çalışarak konuyu anlamaya çalışıyor.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenlerin verdikleri bu ifadeler bize matematik bilim alanında örneklerin daha çok ‘konuyu anlamamızı ve kavramamızı’ sağlayan rolünden bahsedildiğini görmektediriz. Bunun yanı sıra Seda öğretmenin de örneklerin rolünü,

“Yüzde 90’nı diyeyim işin hatta çocukların anlamasını sağlamak için bence çok büyük bir role sahip bizim çalıştığımız hani yaş grubunda ortaokul benim alanım yani gittiğim okulda örnek vermezsek hani tanımlar onlar için çok soyut kalıyor. Bence matematik zaten hani daha çok soyut kavramlar üzerine kurulu bir bilim alanı olduğu için zaten somutlaştırmak için yani bol örnek çoğu şeyi örnekle açıklamak bence çok önemli örneklerin rolü çok büyük. Hani rolünden kastım da soyut kavramları daha somut daha gerçek görebilmeleri için özellikle ortaokul yaş grubu için söylüyorum bence çok önemli soyutları daha somutlaştırmak için daha kalıcı olmak için tanımların.” şeklinde ifade etmiştir.

Seda öğretmenin örneklerin rolünü tanımlarken çok büyük bir role sahip olduğunu hem de örneklerin soyut kavramları somutlaştırdığını bu yüzden daha kalıcı bir öğrenme sağladığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Kader öğretmen de örneklerin rolünü:

“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. Eğer bir örnekler pekiştirilmiş bir konu varsa o zaman daha fazla bağlantıları daha rahat kurabiliyoruz başka konularla mesela disiplinler arası başka konularla başka derslerle arasındaki bağlantıyı daha rahat kurabiliyoruz hani örneklerle biz bunu yapabiliyoruz, yani matematiği daha rahat anlayabiliyoruz daha pekiştirebiliyoruz daha kalıcı hafızamızda yer edinmesini sağlayabiliyoruz. Örnek olmasa matematik evet zaten soyut ama çok daha soyut bir şekilde kalır bence.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenlerin verdiği bu ifadeler bize örneklerin matematik bilim alanındaki rolünü tanımlarken örnekler olmasaydı matematiğin soyut kalacağını, örneklerin somutlaştırmayı sağladığını ve bu sayede daha kalıcı öğrenmeler sağladığı görüşlerine sahip olduklarını göstermektedir.

5.2.3. Öğretmenlerin Matematik ile Uğraşırken Örnek Kullanımı ve Amaçları

Öğretmenlere kendilerinin matematik ile uğraşırken örnek kullanıp kullanmadıkları sorulmuş ve öğretmenlerden 9 kişinin örnek kullandıkları, 3 kişinin ise örnek kullanmadıklarını belirttiği görülmüştür. Matematik ile uğraşırken 9 öğretmenin örnek kullandıklarını 3 öğretmenin ise örnek kullanmadıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Kullandığınız bu örnekleri nerelerde kullandınız sorusuna ise öğretmenlerden 5 kişinin ‘genellemeler’ yapmak için 2 kişinin ‘benzer çözümlerden yararlanmada’ kullandıkları, 2 kişinin ise ‘somutlaştırma’ yaparken kullandıkları ve son olarak 1 kişinin ‘ifadenin doğruluğunu göstermede’ kullandıkları görülmüştür. Matematik ile uğraşırken örnek kullandıklarını ifade eden Ozan öğretmen örneği kullanma amacını şu şekilde açıklamıştır:

“Hocam şimdi bazı tanımları formülleri kuralları düşündüğümüzde hani bu ispat yöntemlerinden bir tanesi olarak düşünüyorum 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 öğretmen bize örnekleri tümevarım yoluyla genellemelere ulaşmak için kullandığını göstermektedir. Ozan öğretmenin ifadesine benzer olarak Büşra öğretmen:

“Bazen hep değil bazen oluyor o da şey hani bir yerde diyelim ki ben formül çok sevmiyorum formül çok sevmediğim için bazen bir örnek aklıma getiriyorum oradan bir genellemeye varmaya çalışıyorum. Çok ezber olmaması için oradan faydalanmaya çalışıyorum. Oradan örüntü bulmaya çalışıyorum. Hani birkaç küçük örnekler kullanarak formülü oradan çıkarmaya çalışıyorum.” şeklinde ifade etmiştir.

Büşra öğretmenin de örnekleri daha çok matematikle uğraşırken ezber yapmak yerine birkaç küçük örnek deneyerek genellemelere varmada kullandığı görülmektedir. Benzer şekilde Seda öğretmen ise

“Evet, çok sık bana göre anlamanın en büyük yolu örnekler bakmak, örnekleri incelemek, zaten ben de çok kullanırdım hatta ben şu an bunu da öğrencilere öğretmeye çalışıyorum kendinize küçük örnekler vererek asıl soruya ona göre adımlar atabilirsiniz soru ile ilgili diyorum. Ben de sorunun yöntemini hatırlayıp anlayıp daha sonra soruda verilen hani o büyük sayılarda çözüme ulaşmayı denerim. Üniversitede aslında cebir derslerinde çok sık kullanıyorduk hatırlıyorduk orada da hani kendi kendime küçük örnekleri iyice anlayıp vizede sınavda işte hep o örnekleri hatırlayarak yine kendi çapımda küçük örnekler kullanarak çözümler yapardım hem de çok işime yarardı.”

Küçük örnekler kullanarak asıl çözüme ulaşmaya çalıştığını bilindik örneklerden yola çıkarak bilinmeyeni bulmaya çalıştığını ifade etmektedir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar doğrultusunda örnekleri kendileri kullanırken formül ya da ezber yapmak yerine küçük ya da bilindik örneklerden yola çıkarak bilinmeyene ulaşmaya çalıştıkları yani ‘genelleme’ yaptıkları ifade ettikleri görülmüştür.

“Şimdi bir tane mesela soruda doğru yanlış soruları olduğunu düşünelim bana diyor ki 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)

Gülsüm öğretmen birkaç örnek ile o ifadenin doğru olup olmadığını dile getirerek örnekleri daha çok ‘bir ifadenin doğruluğunu’ göstermede kullandığını ifade ettiği görülmektedir. Özcan öğretmen ise örnekleri,

“5 ve 6’larda denklem kullanma şansım yoktu ve sonra şuna kafa yormaya başladım ben bunu denklem kurmadan modelleyerek çocuğa bir şekilde nasıl anlatırım düşünmeye başladıkça aslında ben burada ki pür matematik deyince benim şu an da algıladığım pür matematik kısmından biraz uzaklaştım. Hatta kendi kendime de aslında şeyi düşündüm acaba cebir bizim 4 temel aritmetiği öldürüyor mu? Diye düşünmeye başladım çünkü şu süreçte 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 çözmüyordum.” şeklinde ifade etmiştir.

Özcan öğretmen öğrencilere özellikle soyut bir konuyu daha küçük seviyelere nasıl somutlaştırarak anlatacağı hakkında fazla kafa yordüğünü ve örnekleri kendisinin somutlaştırmada kullandığını ifade ettiği görülmektedir. Benzer şekilde Hanım öğretmen ise

“Kullandık tabi bu kadar basit kullanmamıştık da örnek kullandık. Aslında yine aynı şeye çıkıyor o konuyu anlattığımız zaman o konu bizde biraz soyut kalıyor bizim onu birazcık daha somutlaştırmak anlama düzeyimize indirmemiz için daha çok örneği kullanıyoruz diyebilirim. Soyut olanı somutlaştırmak biraz daha somuta indirgemek diyebilirim. Daha çok ders konusunda kullandık lineer cebir gibi oralarda kullandık mesleğe geçtiğimizde de daha basit düzeyde öğrencilere aktarmada daha fazla kullanmaya çalışıyorum.” şeklinde ifade etmiştir.

Hanım öğretmenin örnekleri daha çok somutlaştırmada kullandığını ifade ettiği fakat buna örnek vermede zorlandığı görülmektedir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar bize anlamayı kolaylaştırmak ve daha basit hale getirmek için örnekleri daha çok ‘somutlaştırmada’ kullandıklarını göstermektedir.

“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)

Gamze öğretmenin matematik ile uğraşırken örnekleri daha çok benzer çözümlerden yararlanarak diğer örneklerle uyarladığı görülmektedir. Buna benzer bir ifade de Kader öğretmen tarafından şu şekilde dile getirilmiştir:

“Evet, tabi ki kullandık genelde hani sorularda hani soru çözerken başka örnekler mesela nasıl çözülmüş başka örnekleri inceleyip oradan bir çözüm yolu oluşturup kafamızda tasarlayıp ondan sonra çözmemiz gereken soruya uyarlardık mesela bu şekilde o örnekler bize yol gösterir neyi nasıl yapacağımızı nerden başlayacağımızı nasıl bir yol takip edeceğimizi gösterir sorularımız aynı sorular mı değil ama sonuçta örneğin çözümüne bakarız nasıl bir yol gittiğini anlarız o çözümü o şeyi başka matematik sorularına uyarlayıp çözüme ulaşıyoruz.”

Kader öğretmenin Gamze öğretmen ile benzer şekilde örnekleri başka örnekleri inceleyerek diğer örneklerle uyarladığını ifade etmiştir.

5.2.4. Matematik Öğretiminde Örneklerin Rolü

Öğretmenlere matematikte örneklerin ne kadar etkili olduğu sorusuna öğretmenlerin tamamının örneklerin matematik öğretiminde ‘çok etkili’ olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenlere matematik öğrenmede örneklerin rolü sorulduğunda öğretmenlerden alınan cevaplar doğrultusunda örneklerin en çok sırasıyla 7 öğretmenin *konuyu kavrama/anlama*, 4 öğretmenin *günlük hayatla ilişkilendirmede*, 3 öğretmenin *kalıcı öğrenmede*, 3 öğretmenin *somutlaştırmada*, 2 öğretmenin *pekiştirmede* ve 1 öğretmenin ise *genellemede* rolü olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Matematik öğretiminde örneklerin rolünü Büşra öğretmen:

“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.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenin bu ifadesi bize kendi öğretimi sırasında farklı örneklerin kalıcı öğrenmede çok büyük bir role sahip olduğunu göstermektedir. Benzer bir şekilde Hanım öğretmen de bunu şu şekilde ifade etmiştir:

“Mesela bir konuyu anlamadıklarında örneklerin kalitesini biraz daha arttırıp yapınca öğrencide bunun şeyini biz fark ediyoruz. Öğrenci daha çok iyi anlıyor daha fazla örnek çözümüne gittiği zaman daha iyi netleri oluyor ve bunu

günlük yaşama da uygulamaya başlıyor aa bunu şu şekilde de yapabiliriz sadece matematikte değil başka yerlerde de kullanıyormuşuz.”

Hanım öğretmen de Büşra öğretmene benzer bir şekilde örneklerin ‘daha kalıcı bir öğrenmede’ çok büyük bir role sahip olduğunu ve günlük hayata uyarlamada da kolaylık sağladığını belirtmiştir.

“Örnek vermeden anlattığımızı düşünüyorum belki bir Türkçe dersi gibi olacak, derslerimizi düşünüyorum 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)

Matematik dersinde tanım yaparken bile örnekleri kullandığını dile getiren Melahat öğretmenin örneksiz konu anlatımının mümkün olamayacağını ifade etmiştir. Buna benzer şekilde Derya öğretmen ise:

“...örneklerin rolü öğrenmede çok büyük, çünkü biz kavramı anlattıktan sonra öğrenciye örnek vermezsek konu kavram olarak havada kalıyor ama örnek verirse öğrenci konuyu kavramış oluyor daha iyi anlamış oluyor. Bu yüzden örneklerin matematik öğrenmede rolü ve etkisi çok fazla”

Örnek verilmediği takdirde konunun havada kaldığını örneklerin ‘konuyu anlama/kavramada’ çok önemli bir rolü olduğunu ifade etmişlerdir.

Seda öğretmenin matematik öğretiminde örneklerin rolünü:

“Matematiğin soyutluğunu kırıyor diyeyim örnekler, daha somut daha basit hale indiriyor örnek vermek çocukların daha rahat hayal edebilmesini sağlıyor örnek vermeden tanım yaptığımız zaman hani bir cümle duyuyorlar. Biraz havada kalıyor ama arkasından onu doğrulayan bir örnek verince ne olduğunu anlıyorlar bence matematiğin çocuklar için biraz zor gelen soyut kısmın somutlaştırmak için örnek vermek çok önemli ve etkili de oluyor. Hatta şunun dönütünü de alıyorum çocuklardan mesela bazen hiç daha ben oraya geçmeden tanım verdikten sonra hocam bir örnek verebilir misiniz diye talep ediyorlar mesela daha rahat anlamak için onlar da örnekle 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.” şeklinde ifade etmiştir.

Örneklerin matematiği somutlaştırdığını iddia eden Seda öğretmen örnek kullanımının soyut olan konuları somutlaştırdığını ve daha kolay öğrenmeler sağladığını ifade etmiştir. Benzer bir şekilde Hanım öğretmen ise:

“...büyük bir role sahip çünkü konuyu anlattıktan sonra zaten matematik biraz soyut bir ders olduğu için havada kalıyor onu en basite indirgemek için mecbur örnek kullanmak zorundayız ne kadar çok örnek kullanırsak o kadar daha doğrusu şöyle diyeyim ne kadar uygun örnek kullanırsak soyutu somutlaştırma şeyine geçiyoruz örnekler ne kadar etkili oluyor ben çok etkili olduğunu düşünüyorum.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenlerin bize verdikleri ‘matematik zaten soyut örneklerle bunu somutlaştırıyoruz, zor gelen soyut kısmı somutlaştırdığı için’ gibi ifadelerden yola çıkarak örneklerin matematik öğretiminde ‘somutlaştırmada’ önemli bir rolünün olduğu görülmektedir.

“Matematik öğretiminde örnekler bence yüzde 95 hatta yüzde yüze de yakın diyebilirim. Ben şu ana kadar ki meslek hayatımda da şunu gördüm öğrenciye örnek vermeden zaten matematiği anlayamıyorum özellikle günlük hayattan giriş yapıp daha sonra örnekler sunup tanım yaparak çok daha iyi anladıklarını görüyorum.” (Gülsüm)

“...diyelim ki seviyeleri düşükse okuduklarını direk canlandıramıyor ya da anlamlandıramıyorlarsa o yüzden örnek vermek ya da işte günlük hayattan bağdaştırmak ya da direk bir örnekle o konuyu anlatmak örnekle başlamak daha kolaylaştırıcı olabiliyor.” (Suzan)

Örnekler olmadan konunun anlaşılmayacağını dile getiren Suzan ve Gülsüm öğretmenin verdikleri cevaplar doğrultusunda ‘günlük hayatla ilişkilendirilen’ örneklerle başlamanın konunun daha kolay anlaşılmasına katkı sağlayacaklarını ifade ettikleri görülmüştür.

“Matematikte zaten formülü verdiğimiz zaman çocuklar hiçbir şey anlamıyorlar örneklerin üzerinden daha iyi anlayabiliyorlar çocuklar daha iyi pekiştiriyorlar. Hatta konuyu kavratıp açıklamamızı ya da tanımımızı bu şekilde yapıyoruz örnekler üzerinden direk formül tarzında verdiğimiz zaman olmuyor yani işte örneklerin üzerinden giderek çocukların en azından tanımı kendi kafalarında biraz daha olsa daha iyi kavrarlar.” (Mahmut)

“Pekiştirme ve konuyu anlama konusundaki etkisi zaten öğrenciler için de öğretmenler için de etkisi var.” (Melahat)

Formüllerin işe yaramadığını iddia eden Melahat ve Mahmut öğretmenlerin verdikleri ifadeler doğrultusunda örneklerin matematik öğretimindeki rolünü konuyu anlamının yanı sıra ‘pekiştirmede’ de önemli bir rol olduğu görülmektedir.

“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)

Örnek ve örnek seçiminin önemli olduğunu örneklerin ilişkiyi fark edip ‘genelleme’ yapmada önemli bir rolü olduğu ifade edilmiştir.

5.2.5. Örneklerin Derste Kullanım Sıklığı ve Aşamaları

Öğretmenlere matematik derslerinde örnekleri ne sıklıkla kullanırsınız sorusuna verilen ifadeler doğrultusunda öğretmenlerin tamamının örnekleri çok sık kullandıklarını ve kullandıkları bu örnekleri bazen konu anlatımından önce bazen ise konu anlatımından sonra verdiklerini ifade etmişlerdir. 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. Gülsüm öğretmen bu durumu şu şekilde ifade etmiştir:

“Örnekleri dersin giriş aşamasında kullanıyorum daha sonra konunun tanımını yani giriş aşamasında bir örnek sunuyorum çocuklardan fikir alıyorum işte nasıl oldu ne oldu buradan ne anladık gerekirse karşılaştırma amaçlı iki örnek birisi konuya uygun birisi uygun olmayan örneği verdikten sonra konuyu anlatıyorum daha sonra tamamen örnekle konuyu bitiriyorum. İşleniş ve sonuç aşamasında da daima kullanıyorum.”

Örnekleri konunun ilk aşamasında kullandığını dile getiren Gülsüm öğretmen, daha sonra tanımdan sonrada örnekleri kullandığını belirtmiştir. Seda öğretmen ise:

“Bu soruya şöyle cevap vereyim burada hep aynı sırada kullanmıyorum örnekleri kimi zaman önce tanımlayıp daha sonra örnek veriyorum. Kimi zaman direk örnekle başlayıp daha sonra tanımlayıp işte bu bunun tanımlayıp 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.”

Bazı zamanlarda önce örnek verip sonra tanıma geçen bazı zamanlarda ise önce tanım verip sonra örnek verdiğini ifade eden Seda öğretmen hep aynı sıra ile gitmediğini konuyu göre değişiklik gösterdiğini belirtmektedir. Özcan öğretmen ise:

“Bir giriş aşamasında konuya asal sayı tanımını vermeden önce örnek veririm bu tanımlı sonra çocuklarla beraber bunu tanımlamayı yaptıktan sonra konunun sonrasında mutlaka örnek çözümü yaparız yani girişte ve konunun sonunda tanımdan önce mesela asal sayıyı konuşmadan önce 12’nin bölenini bulalım kaç böleni var? 5’in bölenini bulalım kaç böleni var? 14’ün bölenini bulalım kaç böleni var? Gibi bunu bir konuşup bölen sayısını orada hissettirip sonra asal sayının tanımını yapıp sonra da asal sayı ile ilgili daha detaylı örnekler yaparız çocuklarla beraber.” şeklinde ifade etmiştir.

5.2.6. Örneklerin Kullanım Amaçları

Öğretmenlerin örnek kullanım amaçlarına ilişkin kesin ayrımların olmadığı örneğin, Gamze öğretmen örnekleri sadece konuyu anlama/kavrama amacıyla değil dikkat çekme, pekiştirme amacıyla da kullandığını, Gülsüm öğretmen ise örnekleri dikkat çekmenin yanı sıra günlük hayatla ilişkilendirme amacıyla kullandığını da ifade ettikleri görülmüştür. Yapılan görüşmeler sonrasında örnekleri kullanım amaçları sırasıyla: 8 öğretmenin örnekleri daha çok *konuyu anlama/kavrama* amacıyla, 3 öğretmen *dikkat çekmek* amacıyla, 3 öğretmen *pekiştirme* amacıyla, 2 öğretmen *kalıcı öğrenmeler sağlamak* amacıyla, 2 öğretmen *günlük hayatla ilişkilendirme* amacıyla, 1 öğretmen *kavram yanlışlığını engelleme* amacıyla, 1 öğretmen ise *genelleme* yapma amacıyla kullandıkları görülmektedir. Derste kullandığınız örnekler hangi amaçlara hizmet etmektedir sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplar şu şekildedir:

“...işte konuyu net olarak ya da o anki tanımlı 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)

Suzan öğretmen derste kullandıkları örnekleri genelde konunun anlaşılmasını sağlamak için kullandığını belirtmiştir. Derya öğretmen de benzer şekilde konunun daha iyi anlaşılması amacıyla örnek kullandığını şu sözlerle ifade etmektedir:

“Yani şöyle öncelikle daha önce de dediğim gibi kavramı oturtmaya çalışıyorum giriş aşamasında kullanıyorsam, öğrencilerin konuyu daha iyi kavraması için kullanıyorum. Gelişme aşamasında ise daha fazla örnek vererek öğrencilerin de örnek vermesini sağlıyorum, son aşamada ise öğrencilerin

konuyu anlayıp anlamadıklarını anlamak için örnek kullanmaya çalışıyorum.”(Derya)

Örnek olsun diye örnek kullanmadığını dile getiren Hanım öğretmen örneklerin konuya hizmet etmesi gerektiğini konunun anlaşılmasını sağlaması gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

“Konunun anlama düzeyiyle ilgili bir şey bu konuya kesinlikle hizmet etmeli konuyu öğrenciye o şekilde aktarması lazım ona çok dikkat ederim sadece örnek olsun diye örnek yapılmaması lazım bir şey kazandırması lazım çocuk o örneği çözdüğünde konuyla kesinlikle bir bağdaş ya da bir kural öğrenmesi gerektiğini düşünüyorum.”(Hanım)

Öğretmenlerin verdikleri ifadeler derste kullanmış oldukları örnekleri daha çok ‘konuyu anlama/kavrama’ amacıyla kullandıkları göstermektedir.

“...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)

Kader öğretmen derste kullanmış oldukları örnekleri daha kalıcı bir öğrenme sağlamak için kullandığını hatta bazen bunu desteklemek için günlük hayatla ilişkilendirme yaptığını belirtmiştir. Benzer şekilde,

“Somutlaştırma aşamasında ve kalıcılığında yani konunun”(Seda)

Kader ve Suzan öğretmenin verdikleri ifadeler doğrultusunda derste kullandıkları örnekler daha çok kalıcı öğrenmeyi sağlaması amacıyla kullandığını ifade etmiştir. Örneklerin kullanım amaçlarının sadece konuyu kavrama/anlama değil kalıcı öğrenme sağlamak amacıyla da kullanıldığı görülmektedir.

“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 öğrenciye söylettiriyorum buradan yola çıkıyorum işte bazı illerin plakalarını soruyorum oturduğumuz ilin plakalarını biliyor musunuz? Oradan geçiş yapıyorum yani dikkatlerini toplamak amacıyla ve günlük hayata da indirgeyebilmek amacıyla da örnek veriyorum.”(Gülsüm)

Gülsüm öğretmen örnekleri öğrencilerin dikkatini çekme ve günlük hayatla ilişkilendirme amacıyla kullandığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Derya öğretmen

örnekleri derste daha çok konuyu anlama/kavramanın yanı sıra dikkat çekmek için kullandığını şu sözlerle belirtmiştir:

“Konunun daha iyi anlaşılmasında ya da dikkat çekmek için de olabilir yani bazen derse başlamadan önce konuyla ilgili yani konuya tam giriş yapmadan önce de o konuyu özetleyecek bir örnek ya da o konuya giriş öncesi hazırlayıcı bir örnek olabilir. Konuyu bilmeden önce yorumlarını alıp sonra konuya geçmek.” (Derya)

Bir başka öğretmen de örnekleri daha çok günlük hayatla ilişkilendirme amacıyla kullandığını dile getirmişlerdir. Örneğin:

“...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)

Melahat öğretmen konuyu anlamanın yanı sıra pekiştirme amacıyla da örnekleri kullandığını ifade etmiştir.

“Konuyu anlamak konuyu pekiştirmek onun dışında detaylandırmak.” (Melahat)

Özcan öğretmen ise:

“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.” şeklinde ifade etmiştir.

Özcan öğretmen örnekleri daha çok ders esnasında kavram yanlışlığını engellemek amacıyla kullandığını ifade etmiştir.

“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)

Örnekleri daha çok ‘genelleme’ amacıyla kullanan Ozan öğretmen birkaç örnekten sonra öğrencilerin o örneklerden yola çıkarak genelleme yapabilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

5.2.7. Öğretmenlerin Sınıf İçerisinde Örnekleri Kullanma Biçimleri

12 öğretmenin tamamı öğrencilerin öğrenme durumlarına bağlı olarak anlık örnekler oluşturduklarını, 10 öğretmenin önceden mutlaka bir plan yaptığını, 2 öğretmenin ise çok bir plan yapmadıklarını ve bunun da öğretmenlik tecrübelerinden kaynaklandığını o anki sınıfın ihtiyacına göre anlık örnek seçtiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Örneğin:

“Evet ikisini de yapıyorum aslında kendi oluşturduğum da oluyor kaynaklardan da baktığım 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)

Büşra öğretmenin bazen anlık bazen de planlayarak örnekler kullandığını ve örnek kavramını soru olarak algıladığı ve ona göre cevap verdiği görülmektedir.

“Şöyle oluyor tabi önce zaten ben her dersime girdiğim zaman önce bir hazırlık aşaması oluyor derse girmeden önce mutlaka hazırlık aşamam oluyor e bu şekilde olunca birçok kaynak zaten elimizin altında oluyor ekstradan internet üzerinden de kontrol ediyoruz hani kaynaklara göz gezdiriyorum. Farklı örnekler bulabilir miyim diye ondan sonra kendimde hani o örneklerden yola çıkarak ders içerisindeki akışa göre de ekstradan kendimde oluşturduğum örnekleri öğrencilere sunuyorum her ikisini de yapıyorum aslında ders kitabımız var ekstradan benim kendi aldığım kendi ders kaynak kitaplarım var.” (Gamze)

Öğretmenin derse girmeden önce hazırlık yaptığı örnekleri bazen dersin akışına göre kendisinin oluşturduğu bazen de yardımcı kaynaklardan yararlandığını göstermektedir. Öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda örnek oluştururken başka kaynaklardan yararlandıkları bunun yanı sıra sınıf durumuna bağlı olarak o anki ihtiyaca göre kendi oluşturdukları örnekleri de kullandıklarını görmekteyiz. Gülsüm öğretmen:

“Çoğunu önceden planlamıyorum. Şöyle oluyor çok önceden gördüğüm ya da öğrencilere ben verdiğim zaman hoşuna giden örnekler varsa benim kafamda

çok yer etmiş ya da o an sınıfta bir espri havası katabilen öğrencilerin dikkatini güzel toplayabilmiş örnekler var oluyor bazen bunları özellikle veriyorum.”

Çoğunu önceden planlamadığını belirten Gülsüm öğretmen tecrübesinden yararlanarak geçmişte aklında kalan örnekleri kullandığını belirtmiştir.

“Önceden bir planım oluyor benim yani şöyle bir kâğıdım oluyor her zaman ve örnekleri o kâğıda 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)

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 görmekteyiz.

Öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda 4 öğretmen örneklerin tamamını kullandıkları, 6 öğretmenin ise örneklerin tamamını kullanamadıkları görülmüştür. Buna sebep olarak da öğretmenlerin tamamı ‘öğrenci seviyesine uygunluk’ ve 1 öğretmenimiz de bunun yanı sıra ‘zaman yetersizliğinden’ kaynaklandığını ifade ettiği görülmüştür. Önceden planlanan örnekleri kullanamama sebebini ise şu şekilde açıklamışlardır:

“Şöyle o sınıflara göre aslında değişir genel hatlarıyla temel olanları kullanıyorum ama o sınıfa göre değişiyor. Şöyle oluyor sınıfta mesela bazı sınıflar gerçekten örnekleri bir anda anlıyorlar ayrıntıya girmeye gerek kalmıyor bazı öğrencilerde sıkıntı olabiliyor biraz daha ayrıntıya giriyorum örnek sayımı arttırabiliyorum. Yani öğrenci bazlı olarak düşünebilirsiniz.”(Hatice)

Öğretmenin verdiği cevap bize örneklerin tamamını kullanıp kullanmama öğrencilerin seviyelerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği bazı durumlarda bir örnek öğrenme sağlandığını bazı durumlarda ise birden fazla örneklerle öğrenmenin sağlandığını belirttiği görülmektedir. Benzer şekilde,

“Şöyle bir şey oluyor akışa göre yani dersin akışına göre bakıyorum çocuklar çok güzel bir şekilde ders ilerlemişse o örneklerin tamamını hatta tamamından fazlasını kullanmış oluyoruz hatta öğrenciler öğretmenim bir tane daha örnek verebilir misiniz? Derken hatta bazen beraber örnek oluşturduğumuz da oluyor hani yeterse eğer zamanımız ancak bazı durumlar olabiliyor dersin karmaşık geldiği konunun karmaşık geldiği durumlar olabiliyorum bu yüzden bir örnek

bile bazen çocuklara hani çocuklara fazla gelebiliyor diyebiliyorum dersin akışına göre aslında.”(Gamze)

Öğretmenin verdiği bu ifadeden yola çıkarak konunun karmaşık geldiği durumlarda birkaç örneğin yetersiz geldiği zamanlar olduğunu öğrenci seviyesine bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini görmekteyiz.

“Yani çoğunlukla evet zaten yeteri kadar ayarlayıp kullanmaya çalışıyorum çoğu zaman kullanabiliyorum tamamını bazen kullanamıyorum onun da nedeni ders süresi yetmeyebiliyor ya da anlamakta zorlandılarsa özellikle o ilk örnekler üzerinde çok çalışıyorsak diğerlerine bazen vakit kalmayabiliyor ama daha sonra telafi etmeye çalışıyorum kalanını tamamlamaya çalışıyorum.”(Seda)

Örneklerin tamamını kullanmaya çalıştığını ama kullanamadığı zamanlarının olduğunu bunlara sebep olarak da zaman yetersizliği ve öğrenci seviyesi olduğunu belirtmiştir.

5.2.8. Öğretmenlerin Örnekleri Seçme Kriterleri

Öğretmenlere örnekleri seçerken belli bir kural ya da kurallarınız var mı sorusuna 6 öğretmenimiz örnekler genelde ‘kolaydan zora’ doğru seçtiklerini, 4 öğretmenimiz yaygın olmayan ‘farklı örnekler’ seçmeye özen gösterdiklerini, 4 öğretmenimiz ‘öğrenci seviyesine uygunluk’ ilkesini benimsediğini, 2 öğretmenimiz ‘konuya uygun’ örnekler seçtiklerini, 1 öğretmenimiz ‘konuya uygun olmayan’, 1 öğretmenimiz ise ‘yanlış genellemelere ulaşmayı engelleyen’ örnekler seçtiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerimizin seçtikleri örneklerin tek bir özelliğinin olmadığı birden fazla özellik taşıyabildiğini görmekteyiz. Öğretmenlere derste kullandığınız örnekleri seçerken neleri göz önünde bulunduruyorsunuz, belli kural ya da kurallarınız var mı? Sorusuna öğretmenlerimiz;

“Karmaşığa doğru seçiyorum örnekleri öğrencinin konuyu anlama düzeyine göre yani konuyu anlamasını kolaylaştıracak örnekler seçmeye çalışıyorum. Az önce söylediğim gibi bu ders kitabında ve bu sınava yönelik kitaplarda verilen problemlerdeki sorulardaki içeriklerden de örnekler seçiyorum özellikle son zamanlarda yayınlanan milli eğitimin yayınladığı örnek sorular ve sınav sorularına bakıyorum orda kullanacağımız örnekleri belirliyorum. Onları kolaydan zora doğru seçerek oluşturuyorum yani önceliğim budur hem konuyu anlatmak hem de öğrencilerin bunu problem içerisinde rahatlıkla kullanabileceği örnekler seçmeye çalışıyorum.” (Ozan)

Örnekleri seçerken 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)

Örnekleri kullanırken yaygın olmayan farklı örnekler kullandığını ve bunun yanı sıra konunun istisnai bir durumu varsa özellikle onu belirten örnekler kullandığı görülmektedir. Benzer şekilde,

“Tabi ki asal sayıları anlatıyorum diyelim sadece asal sayıları verebilirsin örnek olarak 3 ve 5 dersin 5 ve 7 dersin 7 ile 11 dersin ama ne olur bu sefer de öğrenciler hepsi asal sayı olmalıymış gibi düşünebilirler o yüzden örnekleri seçerken konunun diğer özelliklerini kapsayan örnekler seçmek istiyorum. Örnekleri size söylerken de dedim ya ikisinin asal olması o zaman kesinlikle aralarında asal olacak işte bir tanesinin 1 olması o zaman kesinlikle aralarında asal olacak işte ya da çocuklar kafalarında karıştırmamasın diye hani asal sayı ile asal olmayan sayılarda aralarında asal olabilir diye hani 12 ile 25 ‘i örnek olarak vermişim. Bunları da göz önünde bulunduruyorum mesela örnek ver deyince birkaç örnek verip geçebilirsiniz ama konunun özelliklerini anlatan örnekler seçmeye çalışıyorum. Konu ne ise o konu ile ilgili kural diyeyim aslında tam kural da değil de mesela aralarında asal sayılarda bildiğimiz şeyler dedik ya ikisi de asal sayıysa aralarında asal olacaktır bir kural gibi bir şey oluyor aslında 1 ile bütün sayılar aralarında asaldır.”(Melahat)

Örnekleri kullanırken genelde konunun diğer özelliklerini kapsayacak farklı örneklerin yanı sıra örnek olmayan durumların da verilerek yanlış genellemelere ulaşmasını engelleyecek örnekleri de kullandığını göstermektedir.

“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)

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 öğretmen örnekleri seçerken öğrenci seviyesine uygunluğa dikkat ettiğini ve kolaydan zora doğru örnekler seçtiğini göstermektedir. Benzer şekilde,

“Yani daha çok dediğim gibi konu ile ilgisi olması lazım konuya göre hareket ediyorum. Yani örneğin konuyla ve o anki kazanımla bir bağdaştırma olması lazım bir de öğrenci seviyesine uygun olmasına dikkat ediyorum.” (Hanım)

Örnekleri konuya uygun olmasına ve öğrenci seviyesine dikkat ederek seçtiğini görmekteyiz.

5.2.9. Sınıf İçerisindeki Farklı Örnek Kullanımlarına Ait Beş Etkinliğe Yönelik Öğretmen Görüşleri

Öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin üçüncü bölümünde 5 adet sınıf içerisindeki farklı örnek kullanımlarına ait etkinlikler öğretmenlerin görüşleri alınmak üzere sunulmuştur. Beş öğretmenin sınıf içerisinde kullandıkları farklı örnekleri fark edebilmek ve öğretmenlerin bu örneği kullanmadaki amaçlarının ne olduğuna yönelik öğretmenlerin görüşleri alınmıştır (Tablo 5.2).

Tablo 5. 2 Etkinliklerdeki farklı örnek kullanımına ait öğretmen görüşleri

Kodlar	Öğretmenler
Günlük hayatla ilişkilendirme	12
İstisnai bir duruma dikkat çekme	9
Örnek olmayan durumu gösterme	9
Matematiksel bir özelliğe dikkat çekme	7
Konuyu anlama/kavrama	7
Somitlaştırma	7
Kalıcı öğrenme	4
Kavram yanılgısını engelleme	4
Yaparak yaşayarak öğrenme	3

Öğretmenlerin etkinliklerdeki farklı örnek kullanımlarına ait görüşlerinin yanı sıra her bir öğretmenlerin sınıf içerisindeki farklı örnek kullanımlarına ait etkinlikler hakkındaki görüşleri kullanma sıklığı ise Tablo 5.3’de sunulmuştur.

Tablo 5.3 Öğretmenlerin sınıf içerisindeki farklı örnek kullanımlarına ait etkinlikler hakkındaki görüşleri kullanma sıklığı (*f*)

Kategori	Kodlar	<i>f</i>
Öğretmenlerin sınıf içerisindeki farklı örnek kullanımlarına ait etkinlikler hakkındaki görüşleri	Matematiksel bir özelliğe dikkat çekme	16
	Günlük hayatla ilişkilendirme	11
	İstisnai bir duruma dikkat çekme	13
	Örnek olmayan durumu gösterme	8
	Konuyu anlama/kavrama	8
	Somutlaştırma	6
	Kalıcı öğrenme	5
	Kavram yanlışlığını engelleme	2
	Yaparak yaşayarak öğrenme	2

Tablo 5.3 incelendiğinde öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda etkinlik genelinde örneklerin 16 defa öğretmenlerin örnekleri dikkat çekmek, 11 defa günlük hayatla ilişkilendirmek, 13 defa istisnai duruma dikkat çekmek, 8 defa örnek olmayan durumu göstermek, 8 defa konuyu kavrama/anlama, 6 defa somutlaştırma, 5 defa kalıcı öğrenmeyi sağlamak, 2 defa kavram yanlışlığını engellemek, 2 defa yaparak yaşayarak öğrenme amacıyla kullanıldıkları tespit edilmiştir.

Etkinliklerdeki öğretmenlerin örnekleri matematiksel özelliğe dikkat çekme amacıyla kullandığına dair öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Burada da ebob’u destekleyen bir örnek aslında orda eşit hacim kelimesi önemli bence oradaki kavrama dikkat çekmek istemiş o konunun anahtar kelimesi diye vermiş olabilir.” (Büşra)

Büşra öğretmen, öğretmenin örneği kullanmadaki amacının ebob’daki ‘eşit hacim’ kelimesinin önemli olduğunu o yüzden o kavrama dikkat çekmiş olabileceğini ifade

etmiştir. Benzer şekilde Özcan öğretmen “*eşit hacim vurgusu burada önemli ve birbirine karışmama şartı oldukça önemli birbirine karışmama şartı. Yani bölümleri hem de ortaklığı vurgulamak için kullanılmış bir örnek neden ortak bölümleri bulacağımızı vurgulamak için kullanılmış bir örnek.*” şeklindeki ifadesi öğretmenin örneği kullanmadaki amacının ‘eşit hacim’ vurgusunun önemli olduğunu hem bölümleri hem de ortaklığı vurgulamak amacıyla kullandığını ifade ettiği görülmektedir.

“İlk başta çift asal sayı yoktur diyor daha sonra 2’yi verip tek çift asal sayının olduğuna dikkat çekiyor yani 2 dışında hiçbir çift asal sayı olmadığını göstermek için bu örneği vermiştir. Çift sayıların hepsinin 2’ye bölündüğünü vurgulamayı düşünmüş olabilir belki de bunun için çift sayıların hepsi 2’ye tam bölünüyor o arada bu bilgiyi hatırlatmak için ya da önceden gelen bu bilgiyi çocuklarda var mı yok mu bunu ölçmeyi amaçlayabilir.”(Seda)

Seda öğretmen öğretmenin örneği kullanma amacının 2 sayısının özelliğinden dolayı öğrencilerin dikkatini çekmek için bu örneği verdiğini ifade ettiği görülmektedir.

“Yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak istemiş yani bu örneği sınıf içerisinde dikkat çekici bir şekilde anlatıyor ve öğrenciler bunu gördükleri için yani yaparak yaşayarak öğrendikleri için bu kavramı kafalarında oturtup buna uygun örnek vermeleri daha da kolaylaşıyor diye düşünüyorum. Öğrenciler yaparak yaşayarak gördükleri için görsel olarak çünkü öğrenciler görsel olarak gördükleri şeyleri daha iyi kavramsallaştırıp örneğe dönüştürebiliyorlar.”(Derya)

Derya öğretmen öğretmenin örneği kullanma amacının hem dikkat çekmek hem de yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak istediğini ifade ettiği görülmektedir.

Etkinliklerdeki öğretmenler örnekleri günlük hayatla ilişkilendirme amacıyla kullandığına dair öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Günlük hayat durumu olduğu için öğrencilere bu örneği vermiş olabilir sonuçta bakkalla ilgili bir şey anlatmaya çalışmış bir de orda eşit hacimlerdeki poşetler diyerek ebob’un ortak bölümleri olduğuna dikkat çekmiş olabilir.”(Derya)

Derya öğretmen öğretmenin etkinliklerdeki örnekleri günlük hayatla ilişkilendirmek ve eşit hacim kelimesine vurgu yapmak için kullanmayı amaçladığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Gülsüm öğretmen, “*Günlük hayata uygun bir örnek hani çoğu öğrencinin gözünde canlandırabileceği bir örnek bir de bu tür örnekler ebob’u öğrencilere vermede güzel örneklerdir o yüzden yani konunun özünü verebileceği tarzda bir örnektir o yüzden seçmiş olabilir.*” şeklindeki ifadesi ile öğretmenin

etkinliklerdeki örnekleri ebob'u günlük hayatla ilişkilendirmek için kullandığını ifade etmiştir.

“Bu örneği kullanmadaki amacı benzerlik konusunu görselleştirmek yani günlük hayattaki örneğini vermek ve görselleştirerek anlamayı kolaylaştırmak için böyle bir örnek vermiştir.”(Oğuz)

Oğuz öğretmen öğretmenin örneği kullanma amacının günlük hayattan örnekler vermenin yanı sıra konuyu kavrama/anlamayı kolaylaştırmak amacıyla da kullanıldığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Büşra öğretmen ise *“bunda da bence günlük yaşamdan örnekler vererek ve günlük yaşamdan ve biraz da materyal kullanımı var. İkisi ile daha kalıcı bir öğrenme sağlamak istiyor. Yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlıyor.”* ifadesine göre öğretmenin örneği kullanma amacının birden fazla amacı olduğunu bunlardan birisinin günlük hayatla ilişkilendirme birisinin kalıcı bir öğrenme sağlaması diğerinin ise yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlamak olduğunu ifade ettiği görülmektedir.

Etkinliklerdeki öğretmenlerin örnekleri istisnai bir durumu belirtmek amacıyla kullandığına dair öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Genel bir tanım yapmaya çalışıyor sonra da onun dışındaki bir örneği veriyor aslında o halde çift asal sayı yoktur dedikten sonra önce çift asal sayı yoktur diyor aslında orada bir zıtlık var 2 çift olan bir asal sayı baştan demesi gerekiyor ama o sonrasında söylüyor. Genel bir şey söylüyor sonra onun dışında kalan bir örneği veriyor’ 2 dâhil değil demek gibi.” (Büşra)

Büşra öğretmenin örneği kullanma amacının istisnai bir durumu belirtmek için kullandığını ifade etmektedir. Benzer şekilde Hanım öğretmen ise *“önce öğrencilerin kafasındaki bütün çiftleri siliyor sonra istisna olarak da 2'yi örnek veriyor.”* şeklindeki ifadesi ile öğretmenin örneği kullanma amacının öğrencilerde karmaşıklığa sebep olmamak için önce tüm çiftleri silip daha sonra istisnai bir durumu verdiğini ifade etmiştir. Gülsüm öğretmen ise *“asal sayıların tek sayılar olduğunu vurgulamak istemiş o yüzden çift sayıların asal olmayacağını söylemiş daha sonrada istisnai belirtmek istemiş o yüzden 2'yi tercih etmiş.”* Şeklindeki ifadesi öğretmenin örneği kullanma amacının asal sayılar konusuna ait istisnai bir durumu belirtmek için özellikle bu örneği verdiğini vurguladığını ifade etmiştir.

Etkinliklerdeki öğretmenlerin örnekleri kalıcı öğrenmeyi sağlamak amacıyla kullandığına dair öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Benim az önce söylediğim gibi aksine örnek veriyor ya da öğrencilerin karıştırabileceğini düşünerek hani özellikle üzerinde durulması gereken kavramı daha etkili olsun diye aslında yok gibi gösterip iki çift asal sayı diyerek öğrencilerin aklında daha iyi kalmasını sağlamaya çalışıyor diye düşünüyorum.” (Derya)

Derya öğretmen öğretmenin örneği kullanma amacının 2 sayısının matematiksel özelliğinden kaynaklı daha kalıcı bir öğrenme sağlamak için yokmuş gibi gösterip daha sonra açıklama yaptığını belirtmektedir. Benzer şekilde Kader öğretmen, *“çocuklar sırf 2’yi daha iyi kavrasınlar diye mi öyle söylüyor ben öyle anladım hani 2 sayısı tek çift asal sayı olduğu için hani bunu daha iyi çocukların kavrayabilmesi daha çok akılda kalması için yanlış bir şekilde söyleyip daha sonra doğruya çeviriyor dikkatlerini çekmeyi istediği için yaptığını düşünüyorum.”* şeklindeki ifadesi öğretmenin 2 sayısının özel durumunu daha kalıcı hale getirmek için bu şekilde bir örnek verdiğini ifade etmiştir.

Etkinliklerdeki öğretmenlerin örnekleri örnek olmayan durumları göstermek amacıyla kullandığına dair öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Tanımın kafalarında oluşup oluşmadığını anlamaya çalışıyor bence yani tam kare pozitif tamsayıları anlamış mı? Olanlarla olmayanları ayırt edebiliyor mu? Örneği kullanmadaki tanımı verdikten sonra öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını öğrenmek için olan ve olmayan yani tam kare olan ve olmayan örnekler seçmiş ki tanımın oturup oturmadığını anlamak için seçmiş olabilir.” (Derya)

Derya öğretmen öğretmenin örneği kullanma amacının uygun olan ve olmayan örnekler vererek konunun anlaşılıp anlaşılmadığını ölçmek için kullandığını belirtmiştir. Benzer şekilde Melahat öğretmen, *“Bu örnekleri kullanmadaki amacı hem tam kare olan hem tam kare olmayana ait bir örnekler seçmiş bu örnekleri kullanmadaki amacı ikisine de ait örnekler oluşturmak tanıma uyan ve uymayan her türlü örneği vermiş.”* şeklindeki ifadesi öğretmenin örneği kullanma amacının örnekleri tanıma uyan ve uymayan örnekleri vererek konunun anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek istediğini ifade etmiştir. Büşra öğretmen ise *“Yani tam kare olanlarla olmayan sayıları ayırt etmek için bir arada vermiş oluyor. Öğrencilerin tam kare olan*

ve olmayanları ayırt etmesi için.” şeklindeki ifadesi öğretmenin örneği kullanma amacının tam kare olanla olmayanı ayırt etmek için bu örneği kullandığını ifade etmiştir.

Etkinliklerdeki öğretmenin konuyu kavrama/anlama amacıyla kullandığına dair öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Tanımı yaptıktan sonra tanıma uygun olan bir örnek vermiş yani öğrenciler tanıma bakarak bu örneği çözebilirler tanıma güçlendirmek istemiş bence.”(Hanım)

Hanım öğretmen öğretmenin örneği kullanma amacının sadece tanıma uygun örnekten bahsetmiştir. Benzer şekilde:

“Burada benzerlik oranını çocuğa çok rahat bir şekilde hissettirmiş oluyoruz. Telefonu o an veya feneri elimize veya bardağa yaklaştırdığımızda büyüyüp küçülmesi bunun telefona olan mesafeyle orantılı olduğunu hissettirmek o an oluşan her görüntünün birbiriyle benzer olduğunu hissettirmek adına konuda benzerliğin mantığını aynı oranda büyüme olduğunu hissettirmek adına verilmiş bir örnek. Aynı oranda küçültme veya büyültme kavramını biraz hissettirmek çocuğa.”(Özcan)

Özcan öğretmen öğretmenin örneği kullanma amacının konuyu öğrencilere daha rahat bir şekilde kavratmak adına verdiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Gülsüm öğretmen *“Benzerlikte benzer iki nesnelerin boyutlarının birebir aynı olmadığını fakat boyutlarının belli oranda büyütülmüş veya küçültülmüş hali olduğunu anlatmak istemiş.”* şeklindeki ifadesi öğretmenin örneği kullanma amacının benzerlik konusuyla oranları kavratmaya çalıştığını ifade etmiştir.

Etkinliklerdeki öğretmenlerin örnekleri somutlaştırma amacıyla kullandığına dair öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Burada ki amacı da konuyu somutlaştırmaya çalışmış. Mesela eşlik benzerlik deyince çocukların kafalarında bir şey canlanmamıştır ama somutlaştırdığınız zaman 2 katı, gölgesinin boyu görsel olarak çocuklara kavratmaya çalışmış.”(Mahmut)

Mahmut öğretmen öğretmenin örneği kullanma amacının eşlik ve benzerlik konusunun soyut bir konu olduğunu o yüzden öğretmenin çocuklara somutlaştırmaya çalıştığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Hanım Öğretmen *“Eşlik ve benzerlik konusu*

normalde hep şekil olarak aklımızda zaten geometri somutlaştırmak istemiş Fatih öğretmen çok da güzel olmuş bence aralarındaki mesafenin eşit olması çok önemli iki katı olduğunu oradan öğrenci de net bir şekilde görebilir zaten somutlaştırmak diyebiliriz buna.” şeklindeki ifadesi öğretmenin örneği kullanma amacının soyut olan bir konuyu somutlaştırdığını ifade etmiştir.

Etkinliklerdeki öğretmenlerin örnekleri kavram yanlışsını engellemek amacıyla kullandığına dair öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Yaparak göstermiş yani çocukların zaten eşlik ve benzerlik kavramı biraz kavram yanlışsına sebep olan bir konulardan biri ve öğretmenimiz yaparak yaşayarak hani onlara örnek göstererek diyebilirim hani yaparak yaşayarak bir model kullanarak aslında konuyu anlatmış ve daha kalıcı olmuş bence.” (Gamze)

Gamze öğretmen öğretmenin örneği kullanma amacının kavram yanlışsı olan bir konu olduğunu bunu engellemek için de yaparak yaşayarak örnekler gösterdiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Kader öğretmen ise, *“eşlik ve benzerlik birbirine karıştırılan bir konu oluyor genelde çocukların zihninde bu karmaşayı önlemek için somut bir örnekle tamamen hani şey yapmak için yanlış öğrenmeye bu kavram yanlışsını ortadan kaldırmak için somut bir örnek vererek daha kalıcı olmasını sağlıyor.”* şeklindeki ifadesi öğretmenin örneği kullanma amacının çocuklar tarafından karıştırılan bir konuyu somutlaştırma yaparak kavram yanlışsını engellemeye çalıştığını ifade etmiştir.

Etkinliklerdeki öğretmenler örnekleri yaparak yaşayarak öğrenmek amacıyla kullandığına dair öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak istemiş yani bu örneği sınıf içerisinde dikkat çekici bir şekilde anlatıyor ve öğrenciler bunu gördükleri için yani yaparak yaşayarak öğrendikleri için bu kavramı kafalarında oturtup buna uygun örnek vermeleri daha da kolaylaşıyor diye düşünüyorum. Öğrenciler yaparak yaşayarak gördükleri için görsel olarak çünkü öğrenciler görsel olarak gördükleri şeyleri daha iyi kavramsallaştırıp örneğe dönüştürebiliyorlar.” (Derya)

Derya öğretmen öğretmenin örneği kullanma amacının yaparak yaşayarak öğrenme sağlamak amacıyla verdiğini ifade etmiştir.

Öğretmenler etkinliklerdeki öğretmenlerin örnek kullanma amacını *2 sayısına dikkat çekmek amacıyla, dikkat çekici bir örnek, çocukların şaşırarak dikkatini çekmek istemiş, yanlış bir şekilde söyleyip daha sonra doğruya çeviriyor dikkatlerini çekmeyi istediği için yaptığını düşünüyorum.*” şeklindeki ifadelerden yararlanarak örnek kullanım amacını ‘matematiksel özelliğe dikkat çekme’ amacıyla kullandıklarını dile getirdiği görülmektedir. Öğretmenlerin örnek kullanma amacını *günlük hayatla ilişkilendirmek istemiş, bunda da bence günlük yaşamdan örnekler vererek ve günlük yaşamdan yani, günlük hayattan bir örnek vermiş olabilir, ebob’un günlük hayat kullanımını göstermek* şeklindeki ifadelerinden yola çıkarak ‘günlük hayatla ilişkilendirmek’ amacıyla kullandıklarını dile getirdiği görülmektedir. Öğretmenlerin örnek kullanma amacını *tam kare olanlarla olmayan sayıları ayırt etmek, hem yanlış örnek verip hem doğru örnek verip doğruyu seçtirmiş, hem tam kare olan hem olmayanlarını bir arada vererek* şeklindeki ifadelerinden yararlanarak ‘örnek olmayan durumu gösterme’ amacıyla kullandıklarını dile getirdiği görülmektedir. Öğretmenlerin örnek kullanma amacını *tam kare sayıları bularak tam kavratmaya çalışmış, konunun kavranıp kavranmadığını belirlemek için verdiği,* şeklindeki ifadelerinden yola çıkarak ‘konuyu kavrama/anlama’ amacıyla kullandıklarını dile getirdiği görülmektedir. Öğretmenlerin örnek kullanma amacını *bir tek istisnası olan 2 sayısının çift, istisna olarak da 2’yi örnek veriyor.* Şeklindeki ifadelerinden örnekleri ‘istisnai duruma dikkat çekme’ amacıyla kullandıklarını dile getirdiği görülmektedir. Öğretmenlerin örnek kullanma amacını *aklında daha iyi kalmasını sağlamaya çalışıyor diye düşünüyorum, bunu daha iyi çocukların kavrayabilmesi daha çok akılda kalması için* şeklindeki ifadelerinden örnekleri ‘kalıcı öğrenme’ amacıyla kullandıklarını dile getirdiği görülmektedir. Öğretmenlerin örnek kullanma amacını *kavramı biraz kavram yanlışlığına sebep olan bir konulardan biri, kavram yanlışlığını ortadan kaldırmak için* şeklindeki ifadelerinden yola çıkarak ‘kavram yanlışlığını engelleme’ amacıyla kullandıklarını dile getirdiği görülmektedir. Öğretmenlerin örnek kullanma amacını *Somutlaştırmak istemiş, konuyu somutlaştırmaya çalışmış* gibi ifadelerden yola çıkarak ‘somutlaştırma’ amacıyla kullandıklarını dile getirdiği görülmektedir. Öğretmenlerin örnek kullanma ‘*yaparak yaşayarak öğrenme yapmak*

istemiş’ gibi ifadelerden yola çıkarak ‘yaparak yaşayarak öğrenme’ amacıyla kullandıklarını dile getirdiği görülmektedir.

Etkinlikler sonucunda öğretmenlere sizlerde bu tarz örnekler kullanıyor musunuz? Diye sorduğumuz zaman öğretmenlerden aldığımız cevap: “Aslında etkinliklerden görünce aklıma geldi ben de bu tarz örnekler kullanıyorum” , “Daha önce aklıma gelmedi ama bende kullanıyordum.” gibi ifadeler kullandıklarını öğretmenlerin örnekler hakkında çok düşünmediklerini görmekteyiz.



6. TARTIŞMA

Bu bölümde, matematik öğretmenlerinin örnek seçimi ve bu seçiminin altında yatan nedenler ile matematik öğretmenlerinin matematik yaparken ve öğretirken örnek kullanımları hakkındaki görüşlerini incelemek amacıyla, araştırmadan elde edilen bulgulara ait genel sonuçlar sunulmuş olup araştırmamanın bulgularına ait tartışmalara da ilgili literatür çerçevesinde yer verilmiştir.

6.1. Öğretmenlerin Seçtikleri Örnekler ve Bu Örnekleri Seçme Nedenlerinin Sınıflandırılması

Öğretmenlerle yapılan pilot çalışma sürecinde öğretmenlerden örnekler seçmeleri istenmiş ve öğretmenlerin örnekleri soru bazlı (çoktan seçmeli, lgs tarzı) olarak düşündükleri ve sadece soru tarzında örnekler seçtikleri görülmüştür. 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 kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Öğretmenlerden mülakatın birinci kısmında ‘Çarpanlar ve Katlar’ konusuna ait önce bir tanım daha sonra o tanıma ait örnekler seçmeleri istendiğinde ise öğretmenlerin örnekleri bir süreliğine kavramın örneği gibi düşündükleri ve o doğrultuda cevaplar verdiği görülmüştür. 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 ifade edilebilir. Zodik ve Zaslavsky, [37] 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 ilk başta daha kolay örnekleri seçtikleri söylenebilir.

Yapılan görüşmeler doğrultusunda öğretmenlerin örnek seçerken tanıma ya da kurala 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. Alkan, [4] yaptığı çalışmasında matematik öğretmenlerinin sınıf içerisinde kullandıkları örnekleri incelemiş ve öğretmenlerin tanımdan sonra örnekler kullandıklarını belirtmiştir. Öğretmenlerin konu anlatımından sonra mutlaka yer verdiği standart örneklerin olduğu görülmektedir. Bu durumun öğretmenlik deneyiminden kaynaklandığını öğretmenlerin konu ile ilgili var olan alışlagelmiş örneklerinin olduğunu öğretmenlerin ifadesi doğrultusunda söyleyebiliriz.

Bir örnek birden fazla amaç için kullanılabilir. Bu nedenle öğretmenlerin hangi amaca göre örnek seçtiklerinin önemli olduğunu söyleyebiliriz. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin örnek seçerken o örneğin birden fazla yönüyle ilgilenmekten ziyade sadece ilgili özelliklere dikkat çekmek istedikleri görülmüştür. Zodik ve Zaslavsky, [37] yaptığı çalışmasında öğretmenlerin bir örneğin *'gürültüsünü'* azaltmak için kasıtlı bir girişimle örneğin *'ilgili bir özelliğine dikkat çekmek'* amacıyla örnekler oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiş olup öğretmenlerin örneğin ilgili matematiksel özelliğine dikkat çekmek amacıyla seçtiklerini söylenebiliriz.

Öğretmenler örnek seçerken her zaman bilinçli veya planlı bir seçim uygulamamaktadır. Öğretmenlerin ders esnasında oluşan ani, plansız veya ilk akla

gelen örnekler yani amaçsız/ilk akla gelen örnekleri seçtikleri görülmüştür. Daha önceki çalışmalardan Rowland'ın [25] yaptığı çalışmasında öğretmenlerin planlanarak 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 ifade edilebilir. Buradan yola çıkarak öğretmenlerin örnek seçimlerinin tamamının bilinçli olmadığı bazı durumlarda amaçsız veya ilk akla gelen örnekler seçtikleri görülmektedir.

Öğretmenler öğrencilerin bazı yanlış genellemelerine engel olmak amacıyla bilinçli olarak duruma karşı örnekler seçtikleri görülmektedir. Daha önceden yapılan çalışmalarda Bills ve arkadaşları, [10] öğretmenlerin seçimlerine göre örnekleri sınıflandırdığı ve bu sınıflandırma sonucunda öğretmenlerin bir iddianın yanlışlığını göstermek için 'karşıt örnekler' kullandığını ifade etmişlerdir. Bir diğer çalışma olan Alkan, [4] 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 rastlanıldığı görülmektedir [23, 10, 4]. Benzer şekilde Zodik ve Zaslavsky, [37] 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, [37] 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, [4] yaptığı çalışmasında 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 seçtiklerini söyleyebiliriz. Öğretmenlerin genelde örnekleri seçerken öğrencilerin karşılaşılabileceği zorluklara,

kavram yanılgılarına, 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 yapılandıklarını söyleyebiliriz.

6.2. 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 kısmı ise ‘pekiştirme’ olarak tanımladıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin örnekler hakkında çok düşünmedikleri için örnekleri tanımlamada zorlandıklarını ve sınırlı tanımlamalar yaptıklarını söyleyebiliriz. Benzer şekilde örnekler hakkında çok düşünmedikleri için örneklere daha geniş açıdan bakamadıkları bu yüzden benzer ifadeler kullandıkları görülmektedir. Benzer şekilde Tsamir ve diğerleri, [29] 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 kullandıklarını söyleyebiliriz. Matematik bilim alanında örneklerin rolünü öğretmenlerin çoğu konuyu kavrama/anlama olarak çok az bir kısmı ise somutlaştırma olarak ifade ettikleri tespit edilmiştir. Öğretmenler örnekleri 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 [4] 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 [37] ve bir kavramı pekiştirmede kullanıldığı [25] 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, [37] 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 yanın sıra 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.

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

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 anımsız 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 alışlageldik 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 çoğunluğu 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 içinde örneklerin çok büyük bir rol oynadığını ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenler örnekleri sınıf içinde 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 yanlışısını 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 kullanımlarını 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 yaptığı bir

göstergesidir. Ayrıca ülkemizde sınav odaklı bir eğitim anlayışının benimsenmesinden dolayı öğretmenlerin örnekleri sadece soru olarak algıladıkları görülmüştür.

Çalışma kapsamında öğretmenlerin örnek seçimi ve bu seçimin altında yatan nedenleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak sonraki çalışmalar araştırmacılara aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- 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.

KAYNAKLAR

- [1] M. Albayrak, “1990 ve 2017 ilköğretim matematik dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi”, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (3), pp. 685-701, 2017.
- [2] L. Alcock and M. Inglis, “Doctoral students’ use of examples in evaluating and proving conjectures”, *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), pp. 111-129, 2008.
- [3] L. Alcock and A. Simpson, “Interactions between defining, explaining and classifying: the case of increasing and decreasing sequences”, *Educational Studies in Mathematics*, 94(1), pp. 5-19, 2017.
- [4] S. Alkan, “Matematik öğretmenlerinin kullandıkları örneklerin sınıflandırması ve öğretimsel açıklama boyutlarıyla ilişkisinin incelenmesi”, Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2016.
- [5] S. Alkan, B. Güven ve Ş. Yılmaz, “Öğretmenlerin fonksiyonlar konusunda kullandıkları örnek türleri”, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), pp. 367-384, 2017.
- [6] S. Alkan ve B. Güven, “Ders kitaplarında kullanılan örnek türlerinin analizi: Limit konusu”, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(1), pp. 147-169, 2018.
- [7] S. Antonini, N. Presmeg, M. A. Mariotti and O. Zaslavsky, “On examples in mathematical thinking and learning”, *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 43, pp.191-194, 2011.
- [8] P. D. Artut ve U. A. Ildırı, “Matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemlerin bazı kriterlere göre incelenmesi”, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(2), pp. 349-364, 2013.
- [9] R. Avcu, “Ortaokul matematik öğretmenlerinin rasyonel sayı örneklerini sınıf ortamında ele alış biçimlerinin incelenmesi: Çoklu durum çalışması”, Doktora tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, 2014.
- [10] L. Bills, J. Mason, A. Watson, O. Zaslavsky, P. Goldenberg, T. Rowland and R. Zazkis, “RF02 Exemplification: The use of examples in teaching and learning mathematics” *In PME CONFERENCE*, vol. 30, no. 1, pp. 1, 2006.
- [11] L. Bills and A. Watson, “Editorial introduction. Special issue: The role and use of examples in mathematics education”, *Educational Studies in Mathematics*, 69, pp. 77-79, 2008.
- [12] L. O. Cavey and M. T. Kinzel, “A refinement of Michener's example classification”, *North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, pp. 316-323, 2015.

- [13] A. B. Ellis, Z. Ozgur, R. Vinsonhaler, T. Carolan, M.F. Dogan, E. Lockwood, A.G. Lynch, P. Sabouri, E. Knuth and O. Zaslavsky, “Student thinking with examples: The criteria-affordances-purposes-strategies framework”, *Journal of Mathematical Behavior*, 53, pp. 263–283, 2019.
- [14] P. Goldenberg and J. Mason, “Shedding light on and with example spaces”, *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), pp. 183-194, 2008.
- [15] Y. Gökbulut, “Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri”, Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2010.
- [16] Y. Gökbulut ve B. Ubuz, “Sınıf öğretmeni adaylarının prizma bilgileri: Tanım ve örnekler oluşturma”, *İlköğretim Online*, 12(2), pp. 401-412, 2013.
- [17] C. H. Huang, “Teachers’ choice and use of examples in teaching derivatives”, *American Journal of Educational Research*, 5(11), pp. 1152-1157, 2017.
- [18] M. Z. Ilgar ve S. C. Ilgar, “Nitel bir araştırma deseni olarak gömülü teori (Temellendirilmiş Kuram)”, *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi*, pp. 202-204, 2013.
- [19] N. Karaaslan, “8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri örneklerinin türlerine göre analizi”, Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, 2019.
- [20] F. Kula ve D. Ören Vural, “Matematik öğretiminde örnekler: temel tanım, kavram ve yaklaşımlar”, *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), pp. 569-586, 2019.
- [21] J. Mason and D. Pimm, “Generic examples: Seeing the general in the particular”, *Educational Studies in Mathematics*, 15(3), pp. 277-289, 1984.
- [22] MEB, *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara, 2018.
- [23] E. R. Michener, “Understanding understanding mathematics”, *Cognitive science*, 2(4), pp. 361-383, 1978.
- [24] T. Özer ve L. İncikabı, “İlkokul matematik ders kitaplarındaki kesirlere ilişkin soruların bazı değişkenler açısından incelenmesi”, *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), pp. 20-37, 2019.
- [25] T. Rowland, “The purpose, design and use of examples in the teaching of elementary mathematics”, *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), pp. 149-163, 2008.
- [26] Y. S. Kaya, “Matematik öğretmenlerinin öğrenen tarafından üretilen örnekleri sınıfta kullanma sıklıklarının ve gerekçelerinin incelenmesi”, *Eğitim ve Bilim*, 44(199), pp. 21-47, 2019.
- [27] S. Şen ve İ. Yıldırım, *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel, 2019.

- [28] A.Yıldırım ve H. Şimsek, *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin, 2018.
- [29] P. Tsamir, D. Tirosh and E. Levenson, “Intuitive nonexamples: The case of triangles”, *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), pp. 81-95, 2008.
- [30] A. Usta, “İlkokul matematik ders kitaplarındaki doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili problemlerin incelenmesi”, Yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2018.
- [31] M. Yüce, “Lise öğrencilerinin matematik dersi kapsamında örnek üretme becerileri”, Yayınlanmamış doktora tez, Hacettepe Üniversitesi, 2017.
- [32] H. L. Johnson, G. W. Blume, J. K. Shimizu, D. Graysay and S. Konnova, “A teacher’s conception of definition and use of examples when doing and teaching mathematics”, *Mathematical Thinking and Learning*, 16(4), pp. 285-311, 2014.
- [33] O. Zaslavsky and I. Peled, “Inhibiting factors in generating examples by mathematics teachers and student teachers: The case of binary operation”, *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(1), pp. 67-78, 1996.
- [34] R. Zazkis and R. Leikin, “Exemplifying definitions: a case of a square”, *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), pp. 131-148, 2008.
- [35] O. Zaslavsky, “There is more to examples than meets the eye: Thinking with and through mathematical examples in different settings”, *The Journal of Mathematical Behavior*, 53, pp. 245-255, 2019.
- [36] O. Zaslavsky and E. Knuth, “The complex interplay between examples and proving: Where are we and where should we head?”, *Journal of Mathematical Behavior*, 53, pp. 242-244, 2019.
- [37] I. Zodik and O. Zaslavsky, “Characteristics of teachers’ choice of examples in and for the mathematics classroom”, *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), pp. 165-182, 2008.
- [38] A. Watson and S. Shipman, “Using learner generated examples to introduce new concepts”, *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), pp. 97-109, 2008.
- [39] K. Charmaz, *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. Sage, 2006.

EKLER

Ek 1. Görüşme Soruları**SORU 1)**

- a) Çarpan (bölen) kavramının tanımını yapabilir misiniz?
- b) Çarpan kavramının tanımına uygun örnek verebilir misiniz?
- c) 8.sınıf ders kitabında çarpan (bölen) kavramının tanımını şu şekilde yapmıştır; ‘Bir sayıyı kalansız olarak bölebilen sayılara o sayının çarpanları denir.’ Bu tanıma uygun örnek verebilir misiniz?
- d) Bu örnekleri neden seçtiniz?
- e) Bu örnekleri seçerken herhangi bir amaç belirlediniz mi? (Belirlediyseniz örnek seçiminizdeki temel amaç nedir?)

SORU 2)

- a) Asal sayının tanımını yapabilir misiniz?
- b) Asal sayı tanımına uygun örnek verebilir misiniz?
- c) 8.sınıf ders kitabında asal sayının tanımını şu şekilde yapmıştır; ‘Sadece 1'e ve kendisine bölünebilen 1'den büyük sayılara asal sayı denir.’ Bu tanıma uygun örnek verebilir misiniz?
- d) Bu örnekleri neden seçtiniz?
- e) Bu örnekleri seçerken herhangi bir amaç belirlediniz mi? (Belirledi iseniz örnek seçiminizdeki temel amaç nedir?)

SORU 3)

- a) Aralarında asal sayının tanımını yapabilir misiniz?
- b) Aralarında asal sayı tanımına uygun örnek verebilir misiniz?
- c) 8.sınıf ders kitabında aralarında asal sayının tanımını şu şekilde yapmıştır; '1'den başka ortak çarpanı (böleni) olmayan doğal sayı çiftlerine aralarında asal sayılar denir.' Bu tanıma uygun örnek verebilir misiniz?
- d) Bu örnekleri neden seçtiniz?
- e) Bu örnekleri seçerken herhangi bir amaç belirlediniz? (Belirledi iseniz örnek seçiminizdeki temel amaç nedir?)

Yukarıda 8.sınıf çarpanlar ve katlar konusuna ait 3 soru bulunmaktadır. Yukarıdaki sorulardan yola çıkarak örnekleri bir kavramın örneği gibi düşünmenizi ve aşağıdaki soruları buna göre cevaplamanızı istiyorum.

- 4) Sizden matematikte örnek kavramını tanımlamanızı istersek nasıl tanımlarsınız? Bize tanımınıza uygun bir örnek verebilir misiniz?
- 5) Matematik bilim alanını düşünerek, sizce matematikte örneklerin rolü nedir?
- 6) Matematik (örneğin, bir matematik problemini çözerken ya da üniversitede de aldığınız pür matematik derslerinizdeki tecrübelerinizi düşünerek) ile uğraşırken örnek kullanıyor musunuz? Evet, ise nasıl kullanıyorsunuz ve kullanmanızın temel amacı nedir?
- 7) Şimdi matematik öğretiminizi düşününüz. Sizce örneklerin matematik öğrenmede rolü nedir? Öğrencilerinizin matematik öğretiminde sizce örnekler ne kadar etkili oluyor?
- 8) Derslerinizde örnekleri ne sıklıkla kullanırsınız?

- 9) Matematik öğretimi yaparken örnekleri dersin hangi aşamasında kullanıyorsunuz?
- 10) Derste kullandığınız örnekler hangi amaçlara hizmet etmektedir?
- 11) Derste kullandığınız örnekleri siz mi oluşturuyorsunuz yoksa başka kaynaklardan yararlanıyor musunuz? Kullandığınız başka kaynak var ise bunlar neler?
- 12) Derste kullandığınız örnekleri önceden mi planlıyorsunuz yoksa ders esnasında mı oluşturuyorsunuz?
- 13) Ders esnasında daha önceden planlamış olduğunuz örneklerin tamamını kullanabiliyor musunuz? Hayır, ise neden?
- 14) Derslerinizde kullandığınız örnekleri seçerken neleri göz önünde bulunduruyorsunuz? Belli bir kural ya da kurallarınız var mı? Varsa örnek verebilir misiniz?
- 15) Örnekleriniz aynı seviye sınıfları arasında farklılıklar gösteriyor mu? Gösteriyorsa neden?

Aşağıda beş farklı öğretmenin sınıf içerisindeki örnek kullanımına ait beş farklı durum verilmiştir. Öğretmenlerin sınıf içerisindeki bu örnek kullanımına dikkat ederek soruları cevaplayınız.

ETKİNLİK 1)

Ayşe öğretmen 8.sınıf konularından biri olan ebob ve ekok konusunu anlatırken ebob'un tanımının ardından şu şekilde bir örnek kullanmıştır; 'Ebob'u bir bakkalda 72kg nohutu ve 108kg pirinci eşit hacimlerdeki poşetlere doldurmada (birbirine karışmaması şartı ile) kullanmış oluyoruz' dedi.

a) Ayşe öğretmenin sınıf içerisindeki örnek kullanımına dikkat ederek sizce Ayşe öğretmenin bu örneği kullanmadaki amacı ne olabilir?

ETKİNLİK 2)

Ali öğretmen 8.sınıf çarpanlar ve katlar konusunu anlatırken asal sayının tanımını yaptıktan sonra; 'O halde çift asal sayı yoktur çünkü çift sayılarının 1 ve kendisinden başka bölenlerinin olduğunu bu yüzden asal sayı olmayacaklarını' dile getiriyor. Daha sonra asal sayılara örnek verirken '2' sayısını verip çift olduğu halde 1 ve kendisinden başka böleni olmadığı için asal olan tek çift asal sayı olduğuna dikkat çekiyor.

a) Ali öğretmenin sınıf içerisindeki örnek kullanımına dikkat ederek sizce Ali öğretmenin bu örneği kullanmadaki amacı ne olabilir?

ETKİNLİK 3)

Mehmet öğretmen 8.sınıf kareköklü ifadeleri anlatırken tam kare pozitif tamsayıların tanımını verdikten sonra tahtaya 2, 4, 16 ve 30 örneklerini yazıyor. Daha sonra tam kare pozitif tamsayı olanları ve olmayanları bulmalarını istiyor. Öğrencilerde 4, 16 örneklerinin tanıma uydukları için tam kare pozitif tamsayılar olduğunu 2, 30 örneklerinin ise bu tanıma uymadıkları için tam kare pozitif tam sayıya ait örnekler olmadığını belirtmişlerdir.

a) Mehmet öğretmenin sınıf içerisindeki örnek kullanımına dikkat ederek sizce Mehmet öğretmenin bu örneği kullanmadaki amacı ne olabilir?

ETKİNLİK 4)

Fatih öğretmen 8.sınıf konularından biri olan eşlik ve benzerlik konusunu anlatırken benzerlik kavramının tanımını yaptıktan sonra tanıma uygun örnek vermek adına eline bir bardak ve fener alıyor daha sonra bardağı duvarın önüne yerleştirip fener yardımı ile bardağın gölgesini duvara yansıtıyor. Öğrencilerden görsele dikkatlice bakmalarını bardağın gölgesinin bardağın nerde ise iki katı olduğunu (fener-bardak-duvar eşit uzaklıkta oldukları varsayılıyor) bardak ile gölgesinin benzer olduklarını görmelerini istiyor.

a) Fatih öğretmenin sınıf içerisindeki örnek kullanımına dikkat ederek sizce Fatih öğretmenin bu örneği kullanmadaki amacı ne olabilir?

ETKİNLİK 5)

Fatma öğretmen 8.sınıf üslü ifadeler konusunu anlatırken tahtaya $2^0=1$, $13^0=1$ (-20) $^0=1$ örneklerini yazdıktan sonra ‘sıfır hariç tüm sayıların sıfırıncı kuvveti 1’dir demiştir. 0^0 örneğinin özel durumundan dolayı belirsizliğe eşit olduğunu vurgulamıştır.

a) Fatma öğretmenin sınıf içerisindeki örnek kullanımına dikkat ederek sizce Fatma öğretmenin bu örneği kullanmadaki amacı ne olabilir?

Yukarıdaki beş farklı öğretmenin sınıf içerisindeki örnek kullanımlarını düşünerek sizin ders esnasında örnek kullanımlarınızda farklılıklar oluyor mu? Oluyor ise ne tür örnekler oluyor örnek vererek açıkla mısınız?