

Fen, Matematik, Giriřimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi
Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgtd>
© ISSN: 2667-5323

Günlük Hayatta Kullanılan Bazı Kavramların Matematik Sınıflarındaki Kullanımları Üzerine Bir Çalışma

Ali Türkdoğan¹, Mustafa Güler², Mehmet Özdemir³

¹Dr. Öğretim Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, ORCID ID: 0000-0003-0216-5426, aliturkdogan@hotmail.com

²Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, ORCID ID: 0000-0002-4082-7585, mustafaguler@trabzon.edu.tr

³Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID ID: 0000-0001-9632-0137, mathozdemir@gmail.com

ÖZET

Bu araştırmanın amacı günlük hayatta sıklıkla kullandığımız “arasında”, “kadar”, “ve”, “veya” kavramlarının matematik sınıflarındaki kullanımlarını incelemektir. Araştırma kapsamında öncelikli olarak iki test geliştirilmiştir. Her iki testte de ilgili kavramların hem günlük hayat hem de matematik sınıflarındaki kullanımlarına ilişkin sorulara yer verilmiştir. Yanlışların matematiksel dilden mi yoksa günlük hayattaki dilden mi kaynaklandığı tespit etmek amacıyla hazırlanan test, 6. sınıfta öğrenim görmekte olan 115 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışma sonunda bu kavramların günlük hayattaki kullanımları ile matematikteki kullanımlarının karşılıklı olarak birbirini etkilediği ve bilimsel olarak yapılandırılmamasının matematik öğretimi açısından sorunlar doğurabileceği görülmüştür. Öğretmenler ve öğretmen adaylarının kelimelerin kullanımlarından kaynaklanan yanlışlara ilişkin bilgilendirilmeleri önerilmiştir.

MAKALE BİLGİLERİ

Gönderilme Tarihi:

23.11.2020

Kabul Edilme Tarihi:

07.01.2021

ANAHTAR

KELİMELER: Günlük hayat, matematiksel kavram, yanlış

A Study on the Usage of Some Daily Life Concepts in Mathematics Classrooms

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate how “between”, “from ... to...”, “and”, “or” concepts are constructed in mathematics classrooms which are always used in daily life. Within the context of the study, two tests were developed. Students were directed questions belong to use of concepts both, daily life and mathematics. The tests, which were developed to determine whether the mistakes were caused by the mathematical language or the language of daily life, were applied to 115 6th grade students. The results revealed that the use of these concepts in daily life and their use in mathematics mutually affect each other and that the fact that they cannot be structured scientifically may cause problems in mathematics teaching. Teachers and teacher candidates were suggested to be aware of mistakes which were caused by the use of words/concepts.

ARTICLE INFORMATION

Received:

23.11.2020

Accepted:

07.01.2021

KEYWORDS:

Daily life, mathematical concepts, mistake

Summary

Introduction

Elementary education programs are prepared to include the minimum knowledge, skills and values necessary for individuals' adaptation to society (Tezcan, 1993). These skills aim to improve individuals' literacy, verbal expression and calculation skills (Fidan & Baykul, 1994). Mathematics has an important place in achieving these goals.

Some of the mathematical concepts are used frequently in daily life. Examples of these concepts include "and", "or", "between" and "from...to...". In this regard, it is important to examine to what extent the understanding that the student has structured in daily life matches with mathematical knowledge.

This study aims to test the claim that "one of the effective reasons for misuse of mathematical concepts is the different use of some mathematical concepts from daily life". Therefore, the aim of the study is to examine the cognitive structures of elementary school 6th grade students regarding the concepts of, "and", "or", "between", "from... to ..." that we use both in daily life, and are commonly used in mathematics terminology. In order to achieve this main goal, answers will be sought to the following two research questions:

- 1) How do students respond to daily life problems involving the concepts "and", "or", "between", "from ... to ..." used in mathematics?
- 2) How do students answer the questions that directly involve the mathematical expressions of these concepts?
- 3) Are there any similarities between the students' daily life problems and their answers based on mathematical symbols?

Methods

The research was conducted with 115 6th grade students in a school in the northern of Turkey. Within the scope of the study, 4 questions were prepared firstly to determine how students construct the concepts in mathematics classes and 4 questions including their use in daily life. The developed tests were applied by the course teacher.

Findings

In line with the problems of the study, the responses of the students were analyzed by focusing on the concepts (and, or between, from ... to ...).

Findings Regarding the Concept of "and"

27 (45.76%) of the students responded correctly to the problems related only to daily life. The number of students who did only mathematical questions correctly was 5 (8.47%). 21 of the students (35.59%) made both types of questions wrong. In total, 53 (89.83%) of the students were responses incorrectly to the questions about the concept of "and" related to daily life or its mathematical form.

Findings Regarding the Concept of "or"

5 (8.92%) of the students responded correctly to the problem related to daily life. The number of students who did only mathematical questions correctly was 22 (39.29%). 15 of the students (26.79%) responded both types of questions incorrectly. In total, 42 (75.00%) of the students were found to make mistakes in questions related to daily life or mathematical form of the concept. Approximately 36% of the questions related only to mathematics were responded incorrectly.

Findings Regarding the Concept of "between"

12 (20.34%) of the students responded correctly to the problems related only to daily life. While the number of students who did only mathematical questions correctly was 7 (11.86%), 8 of the students (13.56%) responded both types of questions incorrectly. In total, it was observed that 27 students (45.76%) responded to questions related to daily life or mathematical form regarding the concept of "between" incorrectly.

Findings Regarding the Concept of "from ... to ..."

13 (23.21%) of the students responded correctly only to the problems related to daily life regarding the "from ... to ..." concept. The number of students who responded only mathematical questions correctly was 12 (21.43%). 7 of the students (12.50%) responded both types of questions incorrectly. In total, the responses of 32 (47.14%) students were found to be incorrect.

Discussion and Conclusion

The responses of the students' showed that both daily life and mathematical understanding of the four concepts examined were not at the desired level at the same time. When the data about the misuse of the mathematical meaning despite the correct use of the concept in daily life were interpreted, it was observed that students have significant problems regarding the concept of "between" and "from ... to ...", and critical problems related to the concept of "and".

The students' correct responses to the questions related to daily life while answering the questions about the mathematics class incorrectly show that the students cannot associate their knowledge in daily life with mathematical information. The data obtained are similar to the studies of Küçük and Demir (2009).

For further studies, some recommendations are made.

*In-depth interviews should be conducted to determine whether the mistakes encountered in this study are misconceptions or not.

* In the education given to pre-service teachers, it can be emphasized the daily life use of concepts which are used in mathematics classrooms as well.

Giriş

Eğitimin genel amaçlarından biri, bireylerin topluma uyum sağlamalarına katkıda bulunmaktır. Bireylerin topluma uyum sürecinin verimli bir şekilde gerçekleşmesi eğitimin niteliğiyle de doğrudan ilişkilidir. Bu amaçla öğretim programları bireylerin topluma uyumunda gerekli asgari bilgi, beceri ve değerleri içerecek şekilde hazırlanmaktadır (Serçe ve Acar, 2021; Tezcan, 1993). Özellikle ilköğretim birinci kademenin içeriği bu temel amaçlar esas alınarak oluşturulmuş, bireylerin yaşamlarını sürdürmeleri için gerekli temel bilgi, tutum ve becerileri geliştirmek amaçlanmıştır (MEB, 2014). Bu temel ihtiyaçlardan bazıları bireylerin hayatlarını sürdürmeleri için gerek duyacakları asgari düzeyde okuma-yazma, sözlü anlatım ve hesap yapma becerilerini geliştirmektir (Fidan ve Baykul, 1994). Bunlara ilave olarak ilköğretim öğretim programlarında ülkenin kalkınmasına katkı sağlayacak şekilde doğru kararlar alabilme, kritik, eleştirel ve yansıtıcı düşünme yeterliliklerinin kazandırılmasının da amaçlandığı görülmektedir. Bu amaçlara ulaşmada matematik, ilköğretim programında önemli bir yere sahiptir. Birçok ders yukarıda belirtilen üst düzey düşünme yeterliliklerini kazandırmayı hedeflese de matematik bu becerilerin her birini yoğun bir şekilde barındıran bir ders içeriğine sahiptir (Baki, 2008; Güler, 2021). Özellikle bahsedilen yeterliliklerle ilişkili olarak problem çözme, bireyin toplumla bütünleşmesi için hayati bir öneme sahip bir yeterlilik ve ortaokul matematik öğretim programının dört temel hedefinden bir tanesini ifade etmektedir. Bu sayede bireylere doğrudan günlük hayatta ihtiyaç duyacakları temel matematiksel

bilgi ve beceriler kazandırarak onlara problem çözmeyi öğretmek ve öğrendiği bu çözüm yollarını günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeye kullanacak yeterlilikleri kazandırmak hedeflemektedir (Alkan ve Altun, 1998).

Matematiksel kavramların bir kısmı günlük hayatta sıklıkla kullanılmakta, bunlardan bazıları öncelikli olarak günlük hayatta öğrenilip daha sonra matematik sınıflarında matematikselleştirilmektedir (Didiş-Kabar ve İnan, 2018). Bu kavramlara; limit, süreklilik, arasında, ve, veya, ... den ...e kadar (çalışmanın kalan kısmında "...den ...e kadar" kavramı için "kadar" kullanılacaktır) vb. örnek olarak gösterilebilir. Bazı kavramlar ise matematik sınıflarında kullanıldıktan sonra günlük hayata transfer edilebilmektedir (periyot, aç, kesir gibi). Bazen de öğrencilerin hangi kavramı hangi öğrenme ortamında (günlük hayat-matematik sınıfı) ilk olarak öğrendiklerini ayırt etmek zordur. Bu noktada önemli olan öğrencinin günlük hayatta yapılandığı kavrayışın ne derece matematiksel bilgilerle uyduğudur. Çünkü öğrencilerin özellikle sınıf dışında öğrendikleri bilgileri sınıf ortamına taşımalarının birçok problemlere yol açabileceği araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Karakuyu, 2006; Özmen, 2013). Diğer bir ifade ile kavramların günlük hayatta bilimsel anlamından farklı şekilde kullanılması, kavramın yapılandırılma sürecini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu da matematiğin genel amaçlarına ulaşılmasında güçlükler ve belki de kavram yanlışlarına neden olabilmektedir.

Gough'a (2007) göre matematik teknik olarak bir dil olmakla birlikte insan ürünü olduğundan doğal değildir. Ancak doğal olmayan bir dil olan matematik, doğal olan günlük dille öğretilmekte veya öğrenilmektedir. Bu durumda günlük yaşamda anlam yüklediğimiz bir kelimenin matematik terminolojisindeki karşılığının farklı olması problemlere yol açabilmektedir (Gough, 2007). Literatürde yürütülen çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların çoğunlukla çok uluslu ülkelerde yürütüldüğü görülmektedir. Khisty (1995), ABD'de yaşayan İspanyol öğrencilerin ulusal sınavlarda düşük notlar alma nedenlerini araştırdığı çalışmada, bu nedenlerden birinin günlük hayatta sıklıkla kullanılan kelimelerin matematiğe yanlış transfer edilmesi olduğunu ortaya koymuştur. Yürütülen diğer bazı çalışmalar da benzer sonuçlar sunmaktadır (Adler, 2001; Setati & Adler, 2000; Setati, 2005; Stephens vd., 1993). Yeşildere (2007) ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterliliklerini ve matematiksel alan dilinin doğru kullanımının önemini belirlemeyi amaçlamıştır. 120 öğretmen adayıyla yürütülen çalışma sonucunda bazı öğretmen adaylarının matematik dilini kullanmada yetersiz oldukları görülmüştür. Bu yetersizlikte matematiksel bazı ifadelerin günlük yaşamdan farklı olarak kullanılmasının etkili olduğu saptanmıştır. Literatürde, bahsedilen bu çalışmaların yanında özel olarak belli kavramların irdelendiği çalışmalara da rastlanılmaktadır.

Cutugno (2001) 11-12 yaş gurubundaki ortaokul öğrencilerinin üçgenler konusu üzerindeki kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. 77 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin %45'inin mülakat sorularındaki eşleştirmeleri günlük hayattaki objelerle karıştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan bir diğer sonuç da öğrencilerin matematik dili ile günlük hayatta kullandıkları dil arasında benzer kavramlar için farklı kullanımlar olmasıdır. Yenilmez ve Yaşa (2008) ise ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin "doğru, doğru parçası, ışın" konularındaki kavram yanlışlarını tespit etmeyi ve bu yanlışları cinsiyet, matematik karne notu, geometri ilgi düzeyi, ayda okunan kitap sayısı, farklı kaynaklardan yararlanma durumu ve Türkçe karne notu değişkenleri açısından farklılaşp farklılaşmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen bulgular neticesinde kavram yanlışlarına sahip öğrencilerin matematik başarısı, matematiğe olan tutumu, Türkçe başarısı ile anlamlı bir ilişki kurulmuştur. Başarı ve olumlu tutumun geliştirilmesi adına kavram yanlışlarının giderilmesinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışma, yukarıda özetlenen ve "matematiksel kavramların yanlış kullanılmasında etkili olan nedenlerden birisi, bazı matematiksel kavramların günlük hayattakinden farklı kullanılmasıdır" iddiasını savunan çalışmalarda olduğu gibi bu iddiayı bir kere daha araştırmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı günlük hayatta kullandığımız ve matematik terminolojisi dışında anlamlarla günlük hayatta kullanılabilen "arasında", "kadar", "ve", "veya" kavramlarına ilişkin

İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilişsel yapıları inceleme amaçlıdır. Bu temel amacı gerçekleştirmek için aşağıdaki iki araştırma sorusuna cevap aranacaktır.

1) Öğrenciler matematikte sözü geçen “arasında”, “kadar”, “ve”, “veya” kavramlarını içeren günlük hayat problemlerine nasıl cevap vermektedirler?

2) Öğrenciler bu kavramların matematiksel ifadelerini doğrudan içeren sorulara nasıl cevap vermektedirler?

3) Öğrencilerin günlük hayat problemleri ve matematiksel sembollere dayalı cevapları arasındaki paralellik var mıdır?

Yöntem

“Arasında”, “kadar”, “ve”, “veya” matematiksel kavramlarının günlük hayattaki kullanımları ile matematik sınıflarındaki kullanımları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan bu araştırma, betimsel nitelikte bir çalışmadır. Betimsel araştırmaların en önemli özelliği var olan bir olay ya da durumu var olduğu şekilde tanımlamasıdır (Çepni, 2009).

Katılımcılar

Araştırma, Türkiye'nin kuzeyinde yer alan bir ildeki ilköğretim okulunda 2011 - 2012 eğitim-öğretim yılında öğrenimine 6. sınıfta devam etmekte olan 115 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma kapsamında ele alınan kavramların öğretim programındaki yeri göz önünde bulundurularak amaçlı örneklem seçimi yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışma kapsamında öncelikle öğrencilerin kavramları matematik sınıflarında nasıl yapılandırdıklarını tespit etmek üzere 4 soru ve günlük hayatta kullanımlarını içeren 4 soru hazırlanmıştır. Hazırlanan testler 4 matematik öğretmeni tarafından yapı, yordama ve içerik geçerliliği boyutlarıyla incelenmiştir. Birinci test “arasında” - “ve” kavramlarına ilişkin sorulardan; ikinci test ise “veya” - “kadar” kavramlarına ilişkin sorulardan oluşturulmuştur. “Arasında” ile “kadar” kavramları birlikte sorulduğunda her iki kavrama ilişkin yanıtların birbirini etkileyebileceği düşüncesiyle uzmanlar tarafından bu iki kavrama ayrı testlerde yer verilmesi ve farklı öğrencilere uygulanmaları önerilmiştir. Benzer durum “ve” - “veya” kavramları içinde de geçerli olmuştur. Bu nedenle “arasında” ile “ve” kavramları birinci testte; “kadar” ile “veya” kavramları ise ikinci testte yer almışlardır.

İlköğretimde okutulan ders kitabı ve önceki senelerde yapılan merkezi sınavlar (SBS, LGS vd.) göz önünde bulundurularak kavramlara ilişkin test soruları hazırlanmıştır. Böylece testin yordama geçerliliğinin sağlanması hedeflenmiştir. Daha sonra uzman görüşü alınarak soruların yapı ve içerik geçerliliğinin sağlanması hedeflenmiştir. Ayrıca testler yapı geçerliliğinin artırılması amacıyla uygulamadan önce 10 ar tane 6. sınıf öğrencisine yöneltilmiş ve alınan dönütler doğrultusunda sorular revize edilerek son haline getirilmiştir.

Testin her bir maddesi çalışma kapsamında belirlenen kavramları öğrencilerin günlük hayatta ve matematikte nasıl yapılandırdıklarını ve nasıl kullandıklarını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Öncelikli olarak birinci testin maddeleri ve her bir çeldiricinin hangi olası yanlış kavrayışı tespit etmek için geliştirildiği açıklanacaktır. Daha sonra ise ikinci testin maddeleri için aynı işlem tekrarlanacaktır.

Birinci Test Soruları

1.Yukarıdaki şekilde kiraz ile muz arasındaki meyveleri ifade eden küme aşağıdakilerden hangisidir?

- a) {kiraz, ayva, erik, elma, muz}
- b) {ayva, erik, elma, muz}
- c) {kiraz, ayva, erik, elma}
- d) {ayva, erik, elma}

“Bu test maddesinin, öğrencilerin “arasında” kavramını günlük hayatta nasıl yapılandırdıklarını tespit etmek için geliştirilmiştir. Doğru yanıt; d şıkkıdır. Testin olası en büyük çeldiricisi a şıkkıdır. Öğrenciler “arasında” kavramını “kadar” kavramı gibi algıladıkları durumda bu seçeneği işaretleyebilecekleri düşünülmektedir. b çeldiricisini ise, arasında kavramının kirazı dâhil etmemelerini muzun dâhil etmelerini gerektiğini algılayan öğrencilerin işaretleyecekleri öngörülmektedir. Benzer şekilde c şıkkını “arasında” kavramını kirazı dâhil edip muzun dâhil etmemeleri gerektiğini düşünen öğrencilerin işaretleyecekleri öngörülmektedir. Yani bu soru bir günlük hayat matematik sorusudur (G).”

2.Yukarıdaki şekildeki sarı ve tatlı olan meyveleri ifade eden küme aşağıdakilerden hangisidir?

- a) {armut, ayva, muz}
- b) {armut, kiraz, ayva, elma, muz}
- c) {armut, muz}
- d) {armut, kiraz, elma, muz}

“Bu test maddesinde “ve” kavramını öğrencilerin günlük hayatta nasıl yapılandırdıklarını tespit etmek amaçlanmaktadır. Doğru yanıt; c şıkkıdır. Testin tespit edilmesi amaçlanan yanlış yapılandırmayı içeren çeldirici b şıkkıdır. Günlük hayatta “ve” kavramı hepsi anlamında kullanılabilir. Benzer şekilde öğrenciler “ve” kavramı ile sarı meyveler ve tatlı meyvelerin hepsini algılayıp yanlış yapabilecekleri öngörülmektedir. a çeldiricisinde ise sadece sarı meyveler, d çeldiricisinde sadece tatlı meyvelere yer verilmiştir. Bu soru bir günlük hayat matematik sorusudur (G).”

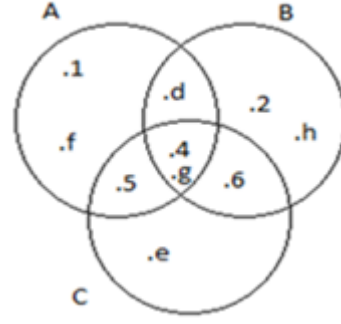
3. {13'ten 25'e kadar olan tek sayılar} kümesinin eş kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) {15,17,19,21,23}
- b) {13,15,17,19,21,23,25}
- c) {13,15,17,19,21,23}
- d) {15,17,19,21,23,25}

“Bu madde öğrencilerin “arasında” kavramını matematik dilinde nasıl yapılandırdıklarını tespit etmek için geliştirilmiştir. Doğru yanıt; d şıkkıdır. Maddenin en büyük çeldiricisi a şıkkıdır. Öğrenciler “arasında” kavramını algılayarak baştaki ve sondaki sayıları dâhil edebilmektedirler. Bu yüzden “kadar” kavramı ile karıştırılacağı öngörülen bu madde için a çeldiricisi hazırlanmıştır. Diğer çeldiriciler ise iki sayı arasındaki sayılar yazılırken bu iki sayının da alınıp alınmadığını tespit etmek için geliştirilmiştir. Bu soru bir matematik sınıfı matematik sorusudur (M).”

4. Yanda verilen A ve B kumesinin elemanlarını belirten küme aşağıdakilerden hangisidir?

- a) {1,f,5,d,4,g,2,h,6}
- b) {d,4,g,6,5}
- c) {1,f,5,2,h,6}
- d) {d,4,g}



Bu madde öğrencilerin “ve” kavramını matematikte nasıl yapılandırdıklarını tespit etmek için geliştirilmiştir. Doğru yanıt; d şıkkıdır. Testin olası çeldiricisi a şıkkıdır. ‘ve’ kavramı günlük hayatta bir aradaki çoklukları ifade etmek için kullanıldığından, öğrencilerin bu kavramı matematikteki ‘veya’ kavramı ile karıştıracakları düşünölmektedir. b çeldiricisinde A,B,C kümelerinin kesişimlerinin birleşim kümesi, c çeldiricisinde ise A ve B kümelerin birbirlerinden farklarının birleşim kümesi verilmiştir. Bu soru bir matematik sınıfı matematik sorusudur (M).

İkinci Test Soruları



1.Yukarıdaki şekilde kirazdan muza kadar olan meyveleri ifade eden küme aşağıdakilerden hangisidir?

- a) {ayva, erik, elma, muz}
- b) {kiraz, ayva, erik, elma}
- c) {ayva, erik, elma}
- d) {kiraz, ayva, erik, elma, muz}

“Bu test maddesindeki amaç, öğrencilerin günlük hayatta “kadar” kavramını nasıl yapılandırdıklarının belirlenmesidir. Doğru yanıt; d şıkkıdır. Maddenin en büyük çeldiricisi c seçeneğidir. Öğrenciler “kadar” kavramını “arasında” kavramı gibi algılamaları durumunda bu seçeneği işaretleyecekleri düşünölmektedir. b seçeneği kirazı dahil edip muzı dahil etmeyenlerin, a seçeneği ise kirazı dahil etmeyip muzı dahil edenlerin yanıt vermeleri öngörölen çeldiricilerdir. Bu soru bir günlük hayat matematik sorusudur (G).”

2.Yukarıdaki şekildeki sarı veya tatlı olan meyveleri ifade eden küme aşağıdakilerden hangisidir?

- a) {armut, ayva, muz}
- b) {armut, kiraz, elma, muz}
- c) {armut, muz}
- d) {armut, kiraz, ayva, elma, muz}

“Bu test maddesinde öğrencilerin “veya” kavramını günlük hayatta nasıl kullandıklarını tespit etmek amaçlanmıştır. Doğru yanıt; d seçeneğidir. Testin olası çeldiricisi c seçeneğidir. Günlük hayatta “veya” kavramı, ortak özellikleri ifade ederken kullanılabilir. Bu nedenle öğrenciler “veya”

kavramı ile sadece sarı ve tatlı olan meyveleri algılayabilmektedirler. a çeldiricisinde sadece sarı olan meyvelere, b de ise sadece tatlı olan meyvelere yer verilmiştir. Bu soru bir günlük hayat matematik sorusudur (G).”

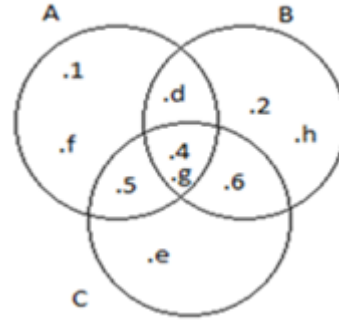
3. {13 ile 25 arasındaki tek sayılar} kümesinin eş kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) {13,15,17,19,21,23,25}
- b) {13,15,17,19,21,23}
- c) {15,17,19,21,23,25}
- d) {15,17,19,21,23}

Bu madde, öğrencilerin “arasında” kavramını matematikte nasıl yapılandırdıklarını tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Doğru yanıt; d seçeneğidir. Maddenin olası çeldiricisi ise a seçeneğidir. Öğrencilerin “arasında” sorularını “kadar” kavramı ile karıştırarak baştaki ve sondaki verilerin sayılıp sayılmayacağı konusunda yanlışlığa düşebilecekleri öngörülmüştür. Aynı şekilde b seçeneğinde son terim, c seçeneğinde de ilk terim katılmayarak çeldiriciler oluşturulmuştur. Bu soru bir matematik sınıfı matematik sorusudur (M).

4. Yanda verilen A veya B kümesinin elemanlarını belirten küme aşağıdakilerden hangisidir?

- a) {1,f,5,d,4,g,2,h,6}
- b) {d,4,g,6,5}
- c) {1,f,5,2,h,6}
- d) {d,4,g}



Bu madde öğrencilerin “veya” kavramını matematik dilinde nasıl yapılandırdıklarını tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Doğru yanıt; d seçeneğidir. Maddenin olası çeldiricisi ise a seçeneğidir. “veya” kavramı günlük hayatta ortak özellikleri ifade eden durumlarda kullanılabilir. Bu yüzden matematikte öğrencilerin “veya” kavramını birleşim yerine kesişim kümesi olarak algılayabildikleri düşünülmekte ve bu yüzden “veya” ile “ve” kavramını karıştırdıkları öngörülmektedir. b çeldiricisinde kümelerin ayrı ayrı kesişimlerinin birleşim kümesi yer almakta, c çeldiricisinde ise A ve B kümesinin birbirlerinden farkının birleşim kümesi verilmiş ve bu algıda düşünen öğrencilerin bu seçenekleri işaretleyecekleri öngörülmüştür. Bu soru bir matematik sınıfı matematik sorusudur (M).

Verilerin Toplanması ve Analizi

Çalışma kapsamında geliştirilen testler ders öğretmeni tarafından belirlenen ve seviyeleri birbirine yakın farklı iki gruba matematik öğretmenleri tarafından yeterli bir zaman diliminde uygulanmıştır. Veriler Excel programına aktarılmış, frekans ve yüzdelerden yararlanılarak tablolar oluşturulmuştur. Uygulamada kavrama ilişkin sadece günlük hayat matematik sorusunu yanlış yapan öğrenciler (G-M+), sadece matematik sınıfı matematik sorusunu yanlış yapan öğrenciler (G+M-) ve her iki tür soruyu da yanlış yapan öğrenciler (G-M-) ve her ikisini doğru yapan (G+M+) olarak kodlanmıştır.

Uzman 2 matematik alan eğitimcisinin görüşü doğrultusunda yanlış yanıtların %0-%10 dilimlik kısmı kabul edilebilir bir sorun, %10-%30 dilimlik kısmı önemli bir sorun ve %30 ve üzeri olan kısım ise çok önemli bir sorun olarak değerlendirilmiştir. Çünkü literatür sınıfta bir kavram öğrenimine

ilişkin zorluklarla %10 oranında karşılaşılmaması durumunda önemsenmesi gerektiğini işaret etmektedir (Türkdoğan, 2011). Her ne kadar araştırmacılar her bir kavrama ilişkin öğrenme zorluklarının tespiti ve giderilmesinin orana bakılmaksızın önemli olduğunu düşünseler de ilgili kavramlara ilişkin durumun tespiti için bu oranlara yer verilmesinin anlamlı olduğunu düşünmektedirler.

Sınırlılıklar

Mevcut çalışma durum tespitini amaçlayan nitel bir araştırmadır. Her ne kadar çalışma sunduğu sonuçlar itibarıyla öğrencilerin incelenen kavramlarda yaşadıkları zorlukları ortaya koyuyor olsa da, zorlukların nedenlerini açıklamada yetersiz olduğu söylenebilir. Ayrıca çalışmanın yürütülmüş olduğu grup 6. sınıflarla sınırlı kalmıştır. Diğer ortaokul kademelerinde benzer durumun nasıl olduğunu ortaya koymaya yönelik yeni araştırmalara ihtiyaç vardır.

Bulgular

Çalışmanın problemleri doğrultusunda öğrencilerin yanıtları, kavramlara (ve, veya, arasında, kadar) odaklanılarak analiz edilmiştir. Öğrenci yanıtlarının yüzde ve frekans değerleri tablolarla sunulmuştur.

“Ve” Kavramına İlişkin Bulgular

Öğrencilerin “ve” kavramını içeren sorulara vermiş oldukları yanıtlar incelenerek Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

‘Ve’ Kavramına İlişkin Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

Tür/Doğruluk	İşaretlenen Seçenek (G)				İşaretlenen Seçenek (M)				f	%
	a	b	c	d	a	b	c	d		
G+M+	-	-	6	-	-	-	-	6	6	10,17
G+M-	-	-	27	-	27	-	-	-	27	45,76
G-M+	-	-	-	5	-	-	-	5	5	8,47
G-M-	6	10	-	5	21	-	-	-	21	35,59

Tablo 1 incelendiğinde 6 öğrencinin (%10,17) “ve” kavramına ilişkin her iki türdeki soruları doğru bir şekilde çözdüğü görülmüştür. Öte yandan öğrencilerden 27’si (%45,76) günlük hayat ile ilişkili olan problemleri doğru bir şekilde yanıtladırken matematiksel karşılığı olan problemi yanlış yanıtladığı görülmüştür. Günlük hayat ile ilişkili problemi yanlış fakat matematiksel karşılığını doğru yapmış olan öğrencilerin sayısı 5 (%8,47) olarak bulunmuştur. Öğrencilerden 21’i (%35,59) ise hem günlük hayattaki karşılığını hem de matematiksel karşılığını yanlış yapmışlardır.

Öğrencilerin yanıtları incelendiğinde, 53 kişinin (%89,83) “ve” kavramının günlük hayat ile ilgili olan veya matematiksel hali ile ilgili olan soruları yanlış yanıtladığı görülmüştür. Bu oranın ise uzmanlar tarafından *çok önemli bir sorun* olarak belirtilen aralıkta olduğu görülmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin “ve” kavramına ilişkin çok önemli bir sorunla karşı karşıya oldukları görülmektedir.

“Veya” Kavramına İlişkin Bulgular

Öğrencilerin “veya” kavramını içeren sorulara vermiş oldukları yanıtlar incelenerek Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2*'Veya' Kavramına İlişkin Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar*

Tür/Doğruluk	İşaretlenen Seçenek (G)				İşaretlenen Seçenek (M)				f	%
	a	b	c	d	a	b	c	d		
G+M+	-	-	-	14	-	-	-	14	14	25,00
G+M-	-	-	-	5	5	-	-	-	5	8,92
G-M+	6	10	6	-	-	-	-	22	22	39,29
G-M-	2	6	7	-	-	3	12	-	15	26,79

“veya” kavramına ait sorulara ilişkin verilerin yer aldığı Tablo 2 incelendiğinde, 14 öğrencinin (%25,00) her iki türdeki soruları doğru bir şekilde çözdüğü görülmektedir. Katılımcı 5 öğrenci, (%8,92) günlük hayat ile ilişkili olan problemi doğru, matematiksel karşılığı olan problemi yanlış yanıtladığıdır. Günlük hayat ile ilişkili problemi yanlış fakat matematiksel karşılığını doğru yapmış olan öğrencilerin sayısı 22 (%39,29) olarak belirlenmiştir. Öğrencilerden 15'i (%26,79) ise hem günlük hayattaki karşılığını hem de matematiksel karşılığını yanlış yapmışlardır.

Öğrenci yanıtları incelendiğinde 42 kişinin (%75,00), kavramın günlük hayat ile ilgili olan veya matematiksel hali ile ilgili olan sorulara yanlış yaptığı görülmüştür. Yalnızca matematikle ilişkili olan soruların ise yaklaşık %36'sı yanlış yanıtlanmıştır. Her iki oran, uzmanlar tarafından *çok önemli bir sorun* olarak belirtilen yer almaktadır.

“Arasında” Kavramına İlişkin Bulgular

Öğrencilerin “arasında” kavramını içeren sorulara vermiş oldukları yanıtlar incelenerek Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3*“Arasında” Kavramına İlişkin Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar*

Tür/Doğruluk	İşaretlenen Seçenek (G)				İşaretlenen Seçenek (M)				f	%
	a	b	c	d	a	b	c	d		
G+M+	-	-	-	32	-	-	-	32	32	54,24
G+M-	-	-	-	12	3	-	9	-	12	20,34
G-M+	-	7	-	-	-	-	-	7	7	11,86
G-M-	5	3	-	-	3	-	5	-	8	13,56

“arasında” kavramına ilişkin sorulara verilen öğrenci yanıtları incelendiğinde, bu yanıtlardan 32'sinin (%54,24) her iki türdeki soruları doğru bir şekilde yanıtladığı görülmüştür. 12 öğrenci ise (%20,34) günlük hayat ile ilişkili olan problemi doğru, matematiksel karşılığı olan problemi ise yanlış yanıtladığıdır. Günlük hayat ile ilişkili problemi yanlış, fakat matematiksel karşılığını doğru yanıtladığı öğrencilerin sayısı 7 (%11,86) olarak bulunmuştur. 8 öğrenci ise (%13,56) hem günlük hayattaki karşılığını hem de matematiksel karşılığını yanlış yapmışlardır.

Genel bulgular, 27 kişinin (%45,76) “arasında” kavramına ilişkin günlük hayat veya matematiksel hali ile ilgili olan sorulara yanlış yanıt verdiği görülmüştür. Bu değer, *çok önemli bir sorun* kategorisinde yer almaktadır ve öğretmenlerin çok önemli bir sorunla karşı karşıya olduklarını göstermektedir.

“Kadar” Kavramına İlişkin Bulgular

Öğrencilerin “kadar” kavramını içeren sorulara vermiş oldukları yanıtlar incelenerek Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4*'Kadar' Kavramına İlişkin Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar*

Tür/Doğruluk	İşaretlenen Seçenek (G)				İşaretlenen Seçenek (M)				f	%
	a	b	c	d	a	b	c	d		
G+M+	-	-	-	24	-	24	-	-	24	42,86
G+M-	-	-	-	13	4	-	3	6	13	23,21
G-M+	6	2	4	-	-	12	-	-	12	21,43
G-M-	-	-	7	-	7	-	-	-	7	12,50

Tablo 4 incelendiğinde “kadar” kavramına ilişkin sorularda öğrencilerden 24 tanesinin (%42,86) her iki türdeki soruları doğru bir şekilde çözdüğü görülmüştür. Öte yandan 13 öğrenci (%23,21) günlük hayat ile ilişkili olan problemi doğru bir şekilde yanıtladım ancak matematiksel karşılığı olan problemi yanlış yanıtladım. Günlük hayat ile ilişkili problemi yanlış ancak matematiksel karşılığını doğru yapmış olan öğrencilerin sayısı 12 (%21,43) olarak bulunmuştur. 7 öğrenci (%12,50) ise hem günlük hayattaki karşılığını hem de matematiksel karşılığını yanlış yanıtladım.

“kadar” kavramına ilişkin genel bulgular, günlük hayat ile ilgili olan veya matematiksel hali ile ilgili olan soruları 32 kişinin (%47,14) yanlış yanıtladığını göstermiştir. Bu oranın ise uzmanlar tarafından *çok önemli bir sorun* olarak belirtilen aralıkta olduğu görülmektedir. Diğer üç kavramda olduğu gibi öğretmenlerin “kadar” kavramına ilişkin de çok önemli bir sorunla karşı karşıya oldukları görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ile hem günlük hayatta hem de matematik sınıflarında kullanımı olan “arasında”, “kadar”, “ve”, “veya” kavramlarının öğrenciler tarafından kullanımları incelenmiş, aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğrencilerin G+M+ verileri dikkate alındığında, öğrencilerin her dört kavrama ilişkin kavrayışlarının istenilen düzeyde olmadığı görülmüştür. Bu kavramların günlük hayattaki kullanımlarının yani öğrencilerin ve toplumun bu kavramlara yükledikleri anlamlar hiç dikkate alınmadan sanki ilk defa matematik sınıfında bu kavramları öğreniyorlarmış gibi anlatılmaları bu sıkıntının nedenlerinden bir tanesi olabilir. Bu kavramların öğretimi sırasında öğrencilerin günlük hayattaki kavrayışlarını ortaya çıkaracak şekilde etkinlikler yapılarak öğrencilere bu kavramın matematik sınıflarında nasıl bir anlam taşıdığı ve kavramsal değişim vb. kavramsal öğretim araçlarından yararlanarak nasıl bir anlam taşımadığı da öğrencilerle birlikte irdelenebilir.

Türkdoğan'ın (2011) sınıflandırması göz önünde bulundurularak G+M- boyutuna ait veriler incelendiğinde, öğrencilerin “arasında” ile “kadar” kavramına ilişkin önemli oranda sorunlarının olduğu, “ve” kavramına ilişkin ise çok önemli derecede sorunlarının olduğu görülmüştür. G+M- durumu aslında öğrencilerin günlük hayatta doğru yapılandırdıkları bir kavramı daha matematiksel bir formatta gördükleri sorulara uygulayamadıklarını göstermektedir. Bu durum araştırmacıların öngörülerıyla ters bir durumu ifade etmektedir. Belki de sonuçlar araştırmacıların bir ön yargısının reddedilmesini ifade etmektedir. Fakat bulunan sonuçlar literatürle çok zıt bir durumu da ifade etmemektedir. Öğrencilerin günlük hayatla ilgili sorularda doğru cevaba ulaşırken matematik sınıfıyla ilgili soruları yanlış yanıtlamaları öğrencilerin günlük hayattaki bilgilerini matematiksel bilgilerle ilişkilendiremediklerini göstermektedir. Elde edilen veriler Küçük ve Demir'in (2009) çalışmalarıyla benzer niteliktedir. Yanlış yapımlarının diğer bir nedeni ise daha soyut formattaki bu sorulara önyargılı olarak yaklaşmalarından kaynaklanmış olabilir. Öğrenciler genelde öğrendikleri matematiksel bilgileri günlük hayattan soyutlanmış farklı bilgi türleri olarak görmektedirler. Böylece öğrenciler günlük hayatta doğru yapılandırdıkları bu bilginin matematik sınıfında da geçerli

olabileceğini kavrayamamış olabilirler. İlköğretim matematik öğretim programının 4 genel amacından bir tanesi de ilişkilendirmelerdir (Baki, 2020). İlişkilendirmeler konular arası, sanal olarak veya branşlar arası yapılabileceği gibi günlük hayatla da yapılabilmektedir. Özellikle tam sayıların öğretimi sırasında bakkaldan alışveriş yapılması ve bakkala borçlanılması şeklinde yapılan ilişkilendirmeler sıklıkla tercih edilir. G+M- türü yanlışlar öğrencilerin bu ilişkilendirmeyi iyi bir şekilde yapamadıklarını göstermektedir. Bu doğrultuda öğretmenlere iyi yapılandırılmış ilişkilendirmeleri yapmaları önerilebilir.

G-M+ boyutuna ait veriler dikkate alındığında, öğrencilerin “arasında” ile “kadar” kavramının yapılandırılmasında sorunlarının olduğu görülmektedir. Öğrenciler bir kavramı öğrendiklerinde bazen eski kavrayışlarını da akıllarında tutarlar. Bu durum mücadele edilmesi gereken güç durumları ifade etmektedir. Çünkü öğrenci yeri geldiğinde yanlış kavrayışı yeri geldiğinde ise doğrusunu kullanabilmektedir. Yani öğretmen sorduğunda doğru cevabı verirken günlük hayatta yine yanlış kullanmaya devam edebilmektedir (Yenilmez ve Uysal, 2007). Bu türden sıkıntısı olan öğrencilerde “bak yanlış yapıyorsun!” şeklinde dönütlerin işe yaramayacağı bilinmektedir (Yaşar, 1994). Bu öğrencilerin yanlışlarıyla yüzleştirmeleri gerekmektedir. Bu amaçla bilişsel çelişki oluşturma, basitleştirme, aşamalandırma vb. etkili dönüt tekniklerinin ve kavramsal öğrenmeyi sağladığı bilinen tahmin-gözlem-açıklama, olay hakkında konuşma, kavram hakkında konuşma vb. tekniklerin kullanılarak öğretimin zenginleştirilmesi araştırmacılar tarafından önerilmektedir.

Son olarak G-M- boyutunda, öğrencilerin “arasında” ve “kadar” kavramları ile “ve-veya” kavramlarına ilişkin zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin günlük hayattaki ideal olmayan kavrayışlarını matematik sınıfına taşıdıkları görülmektedir. Buradaki durum ile G-M+ durumu benzerlik göstermektedir. Fakat bu kavrayışa sahip öğrencilerin matematik sınıfında öğrenilen matematik kavramlarına ilişkin daha çok direnç gösterdikleri söylenebilir. Belki de bu öğrenciler G-M+ durumundaki öğrencilerden daha fazla kavram yanlışlarına sahip olabilirler. Bu tür yanlışları belirlemek için açık uçlu sorular ve derinlemesine mülakatlardan oluşturulan kavram yanlışlığı belirleme çalışmaları yürütülmelidir.

Bu çalışmanın verileri genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin ilgili dört temel kavrama ilişkin önemli sıkıntıları olduğu görülmektedir. Özellikle ve-veya kavramları matematiğin anlaşılması için gerekli belki de en önemli kavramlardır. Kümeler teorisinde “ve” kesişimi ifade etmektedir: $A \cap B = \{x|x \in A \text{ ve } x \in B\}$. Aynı zamanda mantıkta bir önerme şeklindedir. Olasılık teorisinde ayrık olmayan olayları ifade etmektedir. Benzer şekilde “veya” kümeler teorisinde birleşimi ifade etmektedir: $A \cup B = \{x|x \in A \text{ veya } x \in B\}$. “Veya” mantıkta da bir önerme şeklindedir. Olasılık teorisinde ayrık olayları ifade etmektedir. Bu kavramların dışında da matematikte “ve-veya” kavramlarının kullanıldığı birçok yer vardır. Ayrıca bu kavramlar yukarıdaki konu alanlarında geçen her bir kavramın öğretimini de olumsuz etkileyebilecek bir kavramlardır.

Öneriler

Çalışmadan elde edilen veriler ışığında aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- * Bu çalışma kapsamında öğrencilerin ilgili kavramları yapılandırmadaki yanlışları tespit edilmiştir. Bu yanlışların birer kavram yanlışlığı olup olmadığının belirlenebilmesi için derinlemesine mülakatlarla desteklenecek çalışmalar yürütülebilir.
- * Öğretmen adaylarına verilen eğitimde, kavramların günlük hayattaki kavrayışlarına bakılması ve öğrencilere Türkçelerinin öğretilmesinden sonra benzerliğin inşa edilmesinin gerektiğine vurgu yapılabilir.
- * Bu ve benzeri kavramları içeren etkinliklerin yürütülmesi sırasında, özellikle öğrenci merkezli modellerin giriş aşamasında, kavramların günlük hayattaki hallerinin nasıl kavrandığı tespit edilip ideal hale getirmek için uygun aktiviteler yapılabilir.
- * Çalışma 6. sınıfın bahar yarıyılında uygulanmıştır. Senenin başında öğrencilerin ilgili kavramlarla ilgili kavrayışı tespit edilerek değişimleri incelenebilir.

- * Kavramların 6, 7 ve 8. sınıflarda nasıl algılandığı incelenerek hem psikolojik olarak hem de alınan eğitim neticesinde kavramları algılayışlarının nasıl değiştiği irdelenebilir.
- * Öğretmenler ve öğretmen adayları özellikle kelimelerden kaynaklanan yanlış kavrayışlardan haberdar edilmelidir.
- * Katılımcı ve soru sayısı artırılarak daha geniş örneklem üzerinde farklı veri toplama araçları ile benzer çalışmalar yürütülebilir.

Kaynaklar

- Adler, J. (2001). *Teaching mathematics in multilingual classrooms*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Alkan, H. ve Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi*. TC Anadolu Üniversitesi Yayınları: NO: 1072.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (Genişletilmiş 4. Basım). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Baki, A. (2020). *Matematiği öğretme bilgisi* (3. Baskı). Ankara: Pegem.
- Cutugno, P. (2001, January). *The conceptions of elementary school students on the triangle*. [Le concezioni degli allievi della scuola elementare sul triangolo]. Paper presented at the "Research in teaching scientific disciplines". Faculty of Education, Palermo.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (4.Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Didiş-Kabar, M. G. ve İnan, M. (2018). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin matematikselleştirme süreçleri ve matematiksel modellerinin incelenmesi: Çim biçme problemi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 339-366.
- Fidan, N. ve Baykul, Y. (1994). İlköğretimde temel öğrenme ihtiyaçlarının karşılanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 7-20.
- Gough, J. (2007). Conceptual complexity and apparent contradictions in mathematics language. *Australian Mathematics Teacher*, 63(2), 8-16.
- Güler, M. (2021). An investigation of the questions mathematics teachers use on exams. *Journal of Pedagogical Research*, 5(1), 141-153.
- Karakuyu, Y. (2006). *Lise ve dengi okul öğrencilerinin isi ve sicaklik öğreniminde karşılaştığı kavram yanlışlıkları (Isparta ili örneği)*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Khisty, L. L. (1995). *Making inequality: Issues of language and meanings in mathematics teaching with Hispanic students*. In W. Secada, E. Fennema, & L. Adajian (Eds.), *New Directions for Equity in Mathematics Education* (pp.279-297). Cambridge University Press.
- Küçük, A. ve Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 97-112.
- MEB (2014). Milli eğitim bakanlığı okul öncesi eğitim ve ilköğretim kurumları yönetmeliği. http://mevzuat.meb.gov.tr/html/ilkveokuloncyon_0/ilkveokuloncyon_0.html adresinden Aralık 2015 tarihinde erişilmiştir.
- Özmen, H. (2013). A cross-national review of the studies on the particulate nature of matter and related concepts. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 5(2), 81-110.
- Serçe, F., & Acar, F. (2021). A comparative study of secondary mathematics curricula of Turkey, Estonia, Canada, and Singapore. *Journal of Pedagogical Research*, 5(1), 216-242.
- Setati, M. (2005). Researching, teaching and learning in school from "with" or "on" teachers to "with" and "on" teachers. *Perspectives in Education*, 23 (1), 91-102.
- Setati, M., & Adler, J. (2000). Between languages and discourses: Language practices in primary multilingual mathematics classrooms in South Africa. *Educational Studies in Mathematics*, 43(3), 243-269.

- Stephens, M., Waywood, A., Clarke, D., & Izard, J. (Eds.) (1993). *Communicating mathematics: perspectives from classroom practice and current research*. Australian Council for Educational Research.
- Tezcan, M. (1993). Zorunlu eğitim okullarının amaçları ve görevleri. Zorunlu Eğitim Sempozyumu. Ankara: UNESCO Türkiye Milli Komisyonu ve A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Ortak Yayını, 35-41.
- Türkdoğan, A. (2011). *Yanlışın anatomisi: İlköğretim matematik sınıflarında öğrencilerin yaptıkları yanlışlar ve öğretmenlerin dönütlerinin analitik incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Yaşar, Ş. (1994, Nisan). Bireyselleştirilmiş öğretimde öğretmenin rolü. *Birinci Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri*. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Adana.
- Yenilmez, K., & Uysal, E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirme düzeyi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 89-98.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXI (2), 461-483.
- Yeşildere, S. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterlikleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 61-70.