

Öğretmen ve Öğretim Üyelerinin Küme Kavramının Müfredattan Çıkarılması İle İlgili Görüşleri

Nur SIRMACI ve Adem BECERİK

Views Of Teachers And Faculty Members On Removal Of Set Concept From Curriculum

Abstract

Short-term and sudden changes in mathematics program, removing some topics without paying attention to key concepts, may break ties between subjects and concepts. For this reason in research, it has been aimed to investigate whether the set is a key concept, from the concept of set extracted from the primary and secondary school mathematics curriculum, whether the issues affected by the notion of the set are not in the curriculum and whether or not the set takes place in the curriculum.

This study is a case study in the qualitative research method. The study group is. Five classroom teachers, 12 elementary mathematics teachers and five education of mathematics academicians from universities Three of the academician are professors and one of them is associate professor, and the other one is doctor. These participants were selected from teachers and faculty members working in northeastern Turkey. Subject-focused interviews were conducted with questions prepared for standardized open-ended interviews during the collection of research data. Negotiations were recorded with voice recorder. These audio recordings were transcribed through the Microsoft Word writing program. Descriptive analysis on qualitative research methods was conducted on interviews. According to twenty- two participants, set is a key concept for mathematical topics. Two participants express that the set is not a key concept. As a result of interviews with the participants, issues have been influenced by the absence of the set concept. In addition, 20 participants sustain that the set should be in the curriculum, but two participants sustain that set should be in the curriculum.

According to view of participants, set is a key concept and the absence of the set mathematical subjects will be influenced. For this reason, set should be in curriculum.

Keywords: Set, key concept, curriculum.

Özet

Matematik programında yapılan kısa zamanlı ve ani değişiklikler, anahtar kavramlara dikkat edilmeden bazı konuların çıkarılması, konu ve kavramlar arasındaki bağları koparabilir. Bu nedenle araştırmada ilkokul ve ortaokul matematik müfredatından çıkarılan küme kavramından yola çıkarak kümenin bir anahtar kavram olup olmadığını, küme kavramının müfredatta olmamasından etkilenen konuların neler olduğunu ve kümenin müfredatta yer alıp almamasının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma nitel araştırma yönteminde yer alan durum çalışmasıdır. Çalışma grubu beş sınıf öğretmeni, 12 ilköğretim matematik öğretmeni ve matematik eğitimi alanında uzman üniversitede görevli beş öğretim üyesinden oluşmaktadır. Bu katılımcılar Türkiye'nin kuzeydoğu bölgesinde çalışan öğretmen ve öğretim üyelerinden seçilmiştir. Araştırma verilerinin toplanmasında standartlaştırılmış açık uçlu görüşme için hazırlanan sorular ile konu odaklı görüşme yapılmıştır. Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınarak, Microsoft Word yazı programı aracılığıyla yazıya geçirilmiştir. Görüşme yazıları üzerinde nitel araştırma yöntemlerinde yer alan betimsel analiz yapılmıştır. 22 katılımcının 20'si kümenin matematik konuları için anahtar kavram olduğunu, İki katılımcı ise kümenin bir anahtar kavram olmadığını ifade etmişlerdir. Katılımcılarla yapılan görüşme sonucunda küme kavramının yokluğundan etkilendiği düşünülen konular belirlenmiştir. 20 katılımcı kümenin müfredatta olmasını, diğer iki katılımcı ise olmamasını savunmuşlardır.

Katılımcıların görüşleri ışığında kümenin bir anahtar kavram olduğu, kümenin olmamasından konuların etkileneceği ve müfredatta olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: Küme, anahtar kavram, müfredat.

Extended Abstract

With the effect of Modern Mathematics movement, in the change of the program made in 1983, the concept of set was added to the mathematics curriculum of both primary and secondary schools. In the program change made in 2005, the concept of set in primary and secondary schools was gradually removed from the primary school math curriculum (first year in 2005 and then every year in the 2nd,

Article/Makalenin; Submission Date / Gönderilme Tarihi: 19 November/Kasım 2022

Revised Date / Hakem Atama: 19 December/Aralık 2022

Accepted Date/ Kabul Tarihi: 13 May/Mayıs 2023

3rd, 4th and 5th grades respectively) and added to secondary school mathematics curriculum. Then, with the change made in 2013, the concept of set was removed from secondary school too, and with the program change made in 2017, the concept of set was added to the 6th grade mathematics curriculum only in secondary school. However, since the new program was applied only to 5th grade students in 2017-2018 academic year, the concept of set will be explained only in 6th grade students in

2018-2019 academic year. In other words, from 2013 to 2018, students in primary and secondary schools did not

see the concept of set. Short-term and sudden changes in mathematics program, removing some topics without paying attention to key concepts, may break ties between subjects and concepts. For this reason, it is aimed to examine whether the set is a key concept, the subject affected by the absence of the concept of set in the curriculum and whether the set is included in the curriculum.

The data obtained are given below.

“The concept of set is a key concept for math topics”.

According to the majority of the primary school teachers, the concept of set is a key concept for primary mathematics subjects. The concept of set is seen as a key concept by all secondary school mathematics teachers.

According to the opinions of five faculty members who are experts in the field of mathematics education, the concept of set was seen as a key concept for both primary and secondary mathematics subjects. According to this result, such an assumption has been supported by the mathematics experts that the majority of classroom teachers considered the set as a key concept for primary school and all secondary school mathematics teachers as a key concept for secondary school.

“Many mathematical subjects have been affected by the absence of the set”.

In our interview with 22 participants encompassing 5 elementary school teachers working in primary school, 12 elementary school mathematics teachers working in secondary school, and five faculty members specialized in mathematics education, it was determined that there were 17 subjects affected by the absence of the set. The subject that was said to be most influenced is teaching number systems”. The least affected subjects stated by the participants were “definition of triangle”, “comparison of numbers”, “gcd and lcm” and the definition of beam.

“The concept of set should be included in the mathematics curriculum”

Three of the five classroom teachers argued that the concept of the set should be included in the primary school curriculum and then the number of outcomes related to the set should be increased. The other two classroom teachers stated that the concept of set should be abstract and difficult to explain and should not take place in the primary school curriculum.

Three of the five elementary school teachers expressed that the concept of the set should take place in the elementary school curriculum at a very simple level. All of the mathematics teachers working in the secondary school expressed that the set should be included in the secondary school mathematics curriculum. In addition, they stated that the embodied simple level of the set in primary schools should be taught as intensively as in the previous years

It was also argued that the set should take place in the secondary education curriculum since it is the basis of many mathematical subjects. None of the participants commented that the set should not be included in the curriculum. All the five faculty members specialized in mathematics education expressed their opinion that the set should take place in the curriculum. They also agreed that the concept of set is the most basic subject of mathematics and many subjects of mathematics are affected by this phenomenon and should take place in primary and secondary schools' curriculum.

As a result, 20 out of 22 participants stated that set concept should be included in mathematics curriculum.

Some suggestions can be made: By means of similar studies the findings can be supported since the relevant research lacks and the data were not large. For further research, are not many studies and limited number of participants. As a proposal for the studies on this subject;

- to what extent the concept of set is included in other countries can be investigated,
- more in-depth analysis with fewer participants can be conducted,

- studies can be conducted to measure the knowledge of the field teachers related to the concept of set in primary school teachers.

Whether the concept of the set brought to the sixth grade curriculum is sufficient can be examined and the findings can be compared.

Giriş

Matematik konularının çok güçlü sıralı bir yapısı vardır. Hiçbir dış destek almadan kendisini üretmeye sahip olması bu ilişkiyi daha da sıkılaştırır (Altun, 1998). Matematik birikimli ilerlemektedir. Önceki kavramlar yeni kavramların oluşumunda kullanılarak birikimli ilerleyerek günümüze kadar gelmiştir. Tıpkı kartopu gibi yuvarlandıkça büyümüş ve büyüdüğü de matematik kavramları, zincirin halkaları gibi birbirine bağlanmıştır. Matematikte kavramların bazıları diğer konuların anlatımında ve günlük hayatta bir araç gibi kullanılır (Altun, 2005). Bu kavramlara matematikte anahtar kavramlar denilmektedir. İşlemlerin özellikleri, sayı doğrusu, küme ve birim çember bu anahtar kavramlara örnek olarak verilebilir (Altun, 1998). Bu anahtar kavramlar arasında bulunan küme kavramının farklı isimler altında farklı şekillerde kullanılmış olduğu söylene de küme kavramını ilk olarak George Cantor (1845-1918) ‘un geliştirdiği kabul edilmektedir. Matematiğin temelini oluşturan küme kavramının kabul edilmiş net bir tanımı yapılmadığı için tanımsız kavramlar arasında yer almaktadır. Birçok matematikçi bu kavramı tanımlamak için uğraşmış olsa da ortak bir tanımda uzlaşamamışlardır (Bingölbali ve Bingölbali, 2013).Küme kavramına ortak bir tanım yapılmamakla birlikte bazı matematikçiler bu kavramı sezgisel ve aksiyomatik küme kuramı olarak iki temelde ele almaktadır. En yaygın kuram olan sezgisel kuram kümeyi “iyi tanımlanmış tekrarsız nesnelere topluluğu” olarak tanımlamaktadır (Kadioğlu ve Kamali, 2011). Bu tanımda boş küme ve tek elemanlı kümenin topluluk oluşturamaması genel tartışmadır. Küme ile ilgili yapılan paradoksları geride bırakmak ve bunun gibi tartışmaları bitirmek için kümenin aksiyomatik tanımına ihtiyaç duyulmuştur. Bu tanımlamada boş küme ve tek elemanlı kümenin varlığı kabul edilmiştir (Bingölbali ve Bingölbali, 2013).Cantor ve diğer matematikçilerin katkılarıyla yapılan aksiyomatik çalışmaların neticesinde özellikle 20.yüzyılda matematikte büyük ürünler verilmiştir. Bu gelişmelerin etkisiyle Türkiye’de “Modern Matematik” adında yeni konular örgün eğitime dahil edilmiştir (Yücesan, 2011). “**Modern Matematik**” akımının etkisiyle 1983’te yapılan program değişikliğinde küme kavramı hem ilkökul hem de ortaokul matematik müfredatına eklenmiştir. 2005 yılında yapılan program değişikliğinde ise, ilkökul ve ortaokulda olan küme kavramı ilkökul matematik müfredatından kademeli olarak (önce 2005 yılında 1.sınıftan daha sonraki her yıl sırasıyla 2., 3., 4. ve 5. sınıflardan) çıkarılarak, sadece ortaokulda 6.sınıf matematik müfredatına eklenmiştir (MEB, 2005b). Daha sonra 2013 yılında yapılan değişiklikle ortaokuldan da küme kavramı çıkarılmıştır (MEB, 2013). 2017 yılında yapılan program değişikliği ile küme kavramı tekrar sadece ortaokulda 6.sınıf matematik müfredatına eklenmiştir (MEB, 2017). Matematik programında yapılan kısa zamanlı ve ani değişiklikler, anahtar kavramlara dikkat edilmeden bazı konuların çıkarılması, konu ve kavramlar arasındaki bağları koparabilir.

Linder (1993) ve Gordon (1996), yeni öğrenilecek konuların önceki konularla organize edilmesini gerektiğini dile getirerek, aksi halde yeni bilgilerin öğrenciler tarafından benimsenmeyeceğini söylemişlerdir. Yeni bilgilerden önce, bu bilgilerin ön şartı konumundaki anahtar kavramların öğretilmesi ile konular arasında daha sağlam ilişkiler kurulabilir. Çünkü, yeni öğrenilecek konular önceki konularla organize edilirse öğrenciler yeni bilgileri ancak o zaman benimserler (Linder,1993; Gordon ,1996). Bu açıklamalardan sonra Ön koşul niteliğindeki küme kavramının müfredattan çıkarılması beraberinde diğer konuların da anlaşılmasını engelleyebileceği görüşü zihnimizde canlanmaya başlamıştır. Çünkü küme, kümeler teorisinde baş aktördür, kümeler teorisi de matematik ve matematik öğretiminin temelini oluşturur (Gavalas, 2005) ve küme kavramı matematikteki en temel ve öncelikli anlatılması gereken konulardandır (Altun, 1998; Gür, 2009; Aktaş ve Yüksel, 2010; Özdemir, 2015). Aktaş ve Yüksel (2010), diğer konular için temel olan kümeler konusu iyi öğrenilmezse ilerideki konularda zorluklar yaşanacağını iddia etmektedirler. Alan yazına bakıldığında küme kavramı üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde, çalışmamızda da yer alan kümenin en temel ve anahtar kavram olduğu üzerinde duran (Aktaş ve Yüksel, 2010; Biber, İncikabı ve Tuna, 2012), küme kavramı, matematik öğretmen ve öğretmen adayları tarafından bile kavramsal olarak öğrenilemediğini gösteren (Kültür ve Yazıcı, 2017; Sırmacı ve Taş, 2013; Biber vd., 2012; Işık, Zehir ve Zehir, 2008) ve

küme kavramı ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi üzerine yapılan (Gür, 2009; Baki ve Budak, 2002; Baki ve Şahin, 2004; Çelik, Köroğlu ve Morali, 2004; Linchevski ve Vinner, 1988) çalışmaların yer aldığına ulaşılmıştır. Ancak yapılan incelemelerde, küme kavramının müfredattan çıkarılması veya küme kavramının olmamasından etkilenen konuların tespiti üzerine yapılan çalışmalara rastlanmamıştır. Matematik için temel ve önemli görülen küme kavramının (Biber vd., 2012) müfredattan çıkarılmış olması üzerine araştırma olmamasından dolayı, araştırılması gereken bir konu olarak görülmüştür.

Buradan yola çıkarak, matematik için anlatılması gereken en temel anahtar kavramlardan olan küme kavramının (Altun, 1998; Gür, 2009; Aktaş ve Yüksel, 2010; Özdemir, 2015), öğretmen ve öğretim üyeleri tarafından da anahtar kavram olarak görülüp görülmediği tespit edilecektir. Küme kavramı bilinmeden öğretimde zorlanılan konular (Aktaş ve Yüksel, 2010) belirlen

Lenmeye çalışılacaktır.

Ayrıca günümüzde birçok ülkenin matematik müfredatında olan küme kavramının (Biber vd., 2012), bizim matematik müfredatımızda da olup olmaması, durum çalışması vasıtasıyla incelenilerek literatürdeki bu boşluk bir nebze de olsa doldurulmaya çalışılacaktır. Ayrıca, öğretmen ve öğretim üyelerinin görüşlerine göre kümenin; anahtar kavram olup olmadığı, programdaki yokluğundan etkilenen konular ve dolayısıyla yaşanan olumsuzlar, müfredatta bulunup bulunmaması ortaya konularak, bir sonraki programların hazırlanmasında görev alacak program geliştirme gruplarının yararlanabileceği bilgiler sunulması amaçlanmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda

Araştırmanın Problem cümlesi, öğretmen ve öğretim üyelerinin küme kavramının müfredattan çıkarılması ile ilgili görüşleri nelerdir? ; alt problemleri ise

- 1.Küme kavramı matematikte bilinmesi gerekli olan anahtar kavramlardan mıdır?
- 2.Küme kavramının olmamasından etkilenen konular nelerdir?
- 3.Küme kavramı ilköğretim veya ortaokul müfredatında olmalı mıdır? Sorularından oluşmaktadır.

Yöntem

Araştırmanın modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yönteminde yer alan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, okuyucuya bir ya da daha fazla durum hakkında detaylı bilgi sağlamaktadır.(Johnson & Christensen, 2004). Çalışmada kümenin müfredattan kaldırılmasıyla ilgili görüşler hakkında detaylı bilgi vermek amaçlandığı için, araştırmanın modeli durum çalışması olarak belirlenmiştir.

Evren ve örneklem

Araştırma örneklemini oluştururken seçkisiz olmayan örnekleme yönteminde amaçsal örnekleme kullanılmıştır.. İstendik özellikteki bilgi donanımına sahip kişilerle yapılmak istenen çalışmalar da amaçsal örnekleme yöntemi kullanılır (Akgün, Büyüköztürk, Çakmak, Demirel ve Karadeniz, 2015).

Aşağıdaki tablo 1,2 ve 3te öğretmen ve öğretim üyeleri hakkında toplanan genel bilgiler verilmiştir.

Tablo 1. Sınıf öğretmenlerinin kıdem, küme konusu ile ders işleme ve program ile ilgili hizmet içi eğitim veya seminer alma durumu

S.N	Sınıf Öğretmeni Rumuzları	Kıdem	Küme Konusu ile Ders İşleme	Program ile İlgili Hizmet İçi Eğitim veya Seminer Alma
1	S1	10	Evet	Evet
2	S2	11	Evet	Evet
3	S3	13	Evet	Evet
4	S4	6	Hayır	Hayır
5	S5	8	Hayır	Evet

Tablo 2. Matematik öğretmenlerinin kıdem, küme konusu ile ders işleme ve program ile ilgili hizmet içi eğitim veya seminer alma durumu

S.N	Matematik Öğretmeni Rumuzları	Kıdem	Küme Konusu ile Ders İşleme	Program ile İlgili Hizmet İçi Eğitim veya Seminer Alma
1	M1	14	Evet	Evet
2	M2	25	Evet	Evet
3	M3	6	Evet	Evet
4	M4	6	Evet	Hayır
5	M5	7	Evet	Hayır
6	M6	12	Evet	Hayır
7	M7	17	Evet	Hayır
8	M8	10	Evet	Evet
9	M9	18	Evet	Evet
10	M10	16	Evet	Evet
11	M11	7	Evet	Evet
12	M12	12	Evet	Evet

Tablo 3. Öğretim üyelerinin kıdem, küme ile ilgili çalışma yapma, küme konusu ile ders işleme ve program ile ilgili hizmet içi eğitim veya seminer alma durumu

S.N	Öğretim Üyelerinin Rumuzları	Kıdem	Küme ile İlgili Çalışma Yapma	Küme Konusu ile Ders İşleme	Program ile İlgili Hizmet İçi Eğitim veya Seminer Alma
1	U1	30	Hayır	Hayır	Hayır
2	U2	13	Evet	Evet	Evet
3	U3	40	Evet	Evet	Evet
4	U4	33	Hayır	Evet	Hayır
5	U5	22	Hayır	Evet	Evet

Tablo 1,2 ve 3 incelendiğinde çalışmanın örnekleminde İlkokulda görev yapan beş sınıf öğretmeni, ortaokulda görev yapan 12 matematik öğretmeni ve matematik eğitimi alanında uzman olan beş öğretim üyesi yer aldığı görülmektedir. Öğretmen ve öğretim üyeleri hakkında toplanan genel bilgiler, araştırmancının etigi gereği rumuzlar eşliğinde verilmiştir.

Veri Toplama Aracı

“Öğretmen ve öğretim üyelerinin küme kavramının müfredattan çıkarılması ile ilgili görüşleri nelerdir?” problem cümlesinden yola çıkılarak , araştırma için görüşmenin ilkökulda görevli sınıf öğretmenleri, ortaokulda görevli matematik öğretmenleri ve üniversitede de görevli öğretim üyeleri ile yapılmasının uygun olacağı düşünüldü. Bu görüşme için araştırmacı tarafından açık uçlu sorular hazırlandı.

Araştırmacı tarafından sınıf öğretmenlerine yönelik hazırlanan altı soruluk görüşme formu soruları şu şekildedir:

Merhaba kendinizi tanıtır mısınız?(unvanı, adı, soyadı, branşı)

1. Matematikteki konuların diğer konuların ön şartı olduğu dikkate alındığında küme kavramı bazı konulardan önce bilinmesi gereken anahtar kavram mıdır?
2. İlkokulda rakam ve sayılar konusunu anlatırken küme kavramını bilmeyen öğrencilerin anlaması ne düzeyde oluyor?
3. İlkokulda küme kavramını bilmeyen öğrenciler doğrunun tanımını tam olarak anlayabilir mi?
4. Bu konuların dışında küme kavramından etkilendiğini düşündüğünüz başka konu var mı?
5. Küme kavramı ilkökul müfredatında olmalı mıdır?

Hazırlanan soruların kullanılabilirliğini ve geçerliliğini artırmak için üniversitede görevli iki öğretim üyesi tarafından soruların incelenmesi sağlandı. İnceleme sonucunda ikinci ve üçüncü sorularda etkilendiği düşünülen “rakam, sayılar ve doğrunun tanımı” konularının verilmesi katılımcıları yönlendirebileceğinden çıkarılmasına karar verildi. Katılımcılara konu ismi verilmeden “Küme kavramının olmamasından etkilenen konular nelerdir?” şeklinde değiştirilmiştir.

Araştırmacı tarafından matematik öğretmenlerine ve öğretim üyelerine sorulmak üzere hazırlanan 11 soru şu şekildedir:

Merhaba kendinizi tanıtır mısınız? (unvanı, adı, soyadı, branşı)

1. Matematikteki konuların diğer konuların ön şartı olduğu dikkate alındığında küme kavramı bazı konulardan önce bilinmesi gereken anahtar kavram mıdır?
2. Küme kavramını bilmeyen 5.sınıf öğrencilerine doğal sayılar tam olarak kavratılabilir mi?
3. Küme kavramını bilmeyen 6.sınıf öğrencilerine tam sayılar tam olarak kavratılabilir mi?
4. Küme kavramını bilmeyen 7.sınıf öğrencilerine rasyonel sayılar tam olarak kavratılabilir mi?
5. Küme kavramını bilmeyen 7.sınıf öğrencilerine rasyonel sayılar ile kesir arasındaki fark tam olarak kavratılabilir mi?
6. Küme kavramını bilmeyen 7.sınıf öğrencilerine çemberin tanımı tam olarak kavratılabilir mi?
7. Küme kavramını bilmeyen 8.sınıf öğrencilerine reel sayılar tam olarak kavratılabilir mi?
8. Küme kavramını bilmeyen 8.sınıf öğrencilerine olasılık konusu tam olarak kavratılabilir mi?
9. Bu konuların dışında küme kavramından etkilendiğini düşündüğünüz başka konu var mı?
10. Küme kavramı ilkökul veya ortaokul müfredatında olmalı mıdır?
11. Olmalıysa ne düzeyde olmalıdır? İlkokulda olması ortaokul konularının anlaşılması için yeterli olur mu?

Bu sorularda aynı öğretim üyeleri tarafından incelenmiştir. İnceleme sonucunda ikinci sorudan sekizinci soruya kadar olan sorularda konu isimlerinin verilmiş olması katılımcıları etkileyebileceği düşünüldüğünden, çıkarılmasına karar verildi. Katılımcılara konu ismi verilmeden “Küme kavramının olmamasından etkilenen konular nelerdir?” şeklinde sorulmasının daha uygun olacağı düşünüldü.

Daha sonra bu sorular Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda “matematikteki konuların diğer konuların ön şartı olduğu dikkate alındığında küme kavramı bazı konulardan önce bilinmesi gereken anahtar kavram mıdır?” sorusunda düzeltme yapılarak “Küme kavramı matematikte bilinmesi gerekli olan anahtar kavramlardan mıdır?” şekline dönüştürülmüştür.

Tüm düzeltmeler sonunda “Küme kavramı matematikte bilinmesi gerekli olan anahtar kavramlardan mıdır?”, “Küme kavramının olmamasından etkilenen konular nelerdir?”, “Küme kavramı ilkökul veya ortaokul müfredatında olmalı mıdır?” şeklinde daha sade ve anlaşılır hale getirilmeye çalışılmıştır.

Verilerin toplanması

Alınan randevulara göre tüm görüşmeler araştırmacı tarafından sesiz bir ortamda yapılmıştır. Verilerin toplanması için araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu sorular, araştırmacı tarafından tüm katılımcılara aynı sıra ile okunarak görüşmeler yapılmıştır. Tüm görüşmeler, veri kaybını önlemek amacıyla ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınarak toplanılmıştır.

Verilerin analizi

Araştırmada yapılan görüşmeler katılımcıların onayı ile ses kaydına alınmış ve yaklaşık 63 dakikalık ses kaydı elde edilmiştir. Bu ses kayıtları dinlenilip transkript edilmiştir. Araştırmanın etik olması için katılımcı isimlerinin gizli tutularak rumuzlar kullanılacağı ve hiçbir yerde isimlerinin paylaşılmayacağına söz verilmiştir. Araştırma boyunca buna uyulmuş ve bundan sonra da uyulmaya devam edilecektir. Görüşme yazıları üzerinde nitel araştırma yöntemlerinde yer alan betimsel analiz tekniği kullanılmıştır.

“Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri ile elde edilmiş verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür. Bu analiz türünde araştırmacı görüştüğü ya da gözlemiş olduğu bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtabilmek amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verebilmektedir” (Şimşek & Yıldırım, 2005). Buna göre elde edilen veriler, araştırmamızın alt problemlerini verecek şekilde temalar altına alınarak, ilgili temalar altında doğrudan alıntılara ve bu alıntılarının yorumlarına yer verilmiştir.

Benzer ifadelerin tekrar etmemesi için katılımcılara rumuzlar verilmiştir. Beş sınıf öğretmenine (S1, S2..S5), 12 matematik öğretmenine (M1,M2,..,M12) ve Matematik eğitimi alanında uzman beş öğretim üyesine (U1,U2,..,U5) şeklinde rumuzlar verilmiştir.

Geçerlik , güvenilirlik

Araştırmanın geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmak için araştırmacı tarafsız kalarak, katılımcı görüşleri dikkate alınmış ve tüm süreç uzman görüşü alınarak uygulanmıştır. Katılımcı görüşlerine katkı sağlamadan olduğu şekliyle verilmiştir.

Araştırma verilerinin katılımcılarla paylaşılması ve izlenen yolların tanımlanmasıyla araştırmanın güvenilirliği artırılmıştır.

Görüşmeler sırasında yapılan ses kayıtları başka bir araştırmacı tarafından dinlenerek yazıya geçirilmesi ile araştırmanın iç geçerliği artırılmıştır.

Etik Kurul

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu 27.08.2021 tarihinde, toplantı sayısı 08 olan toplantıda bu çalışmaya onay vermiştir.

Bulgular

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular verilmiştir.

22 katılımcının 20’si kümenin matematik konuları için anahtar kavram olduğunu, İki katılımcı ise kümenin bir anahtar kavram olmadığını ifade etmişlerdir. Katılımcıların görüşlerine aşağıda yer vermeye çalışılmıştır.

Sınıf öğretmenlerinin kümenin anahtar kavram olması ile ilgili görüşleri

“Anahtar kavramlardandır hatta başta gelen kavramlardandır. Özellikle grupları, nesnelere, kavramları bir araya getiren topluluğa küme diyorsak o zaman temel Küme matematikte Temel kavram olması gerek”(S1)“Evet, temel kavramları oluşturan bir konu olduğunu düşünüyorum. İlkokul 1, 2 ve 3. sınıfta matematik konuları çok aşırı basite indirgenmiş olduğu için 4. Sınıfta bu konunun öğrenilmesi en azından temel kavramlarının ve onun yanına gelen basit kavramların öğrenilmesi gerekli olabilir”(S2)Küme kavramının anahtar kavram olmadığı yönünde görüş bildiren öğretmen görüşlerinden bazıları şöyledir:“Küme kavramını ilkököl matematik için ön şart olarak görmüyorum”(S4) “Sınıf öğretmeni olduğum için küme kavramının anahtar kavram olmadığını düşünüyorum. Çünkü sınıf öğretmenliğinde yaş grubuna baktığımızda somut kavramlar üzerinde durmamız bizim için matematik öğretiminde daha faydalı daha kalıcı bir öğrenme sağlıyor. O yüzden benim için ön şart değil”(S5)

Ortaokul öğretmenlerinin kümenin anahtar kavram olması ile ilgili görüşleri

“Tabiki. Bence çok gerekli ve anahtar bir kavramdır. Matematiğin temelini oluşturan anahtar kavramlardan birisidir. İlk etapta anlatılması gereken ve öğrencilerin kavraması gereken bir kavram bence”(M12).

“Matematik zaten soyut bir derstir. Dolayısıyla bizim onu belli tanımlarla güçlendirmemiz ve konuları anlatırken yapmış olduğumuz tanımları malzeme olarak araç olarak kullanmamız lazım. Baktığımız zaman kümeler konusu da kavramsal anlamda kullandığımız ve kullanacağımız en önemli araçlardan bir tanesi. Esasen birçok konunun üzerinde ki bunlar ilkokulda da çok vardır rasyonel sayılar olsun, kesir-rasyonel sayı ilişkilendirmesi olsun bildiğimiz sayı sistemleri, doğal sayılar, tam sayıların tanımları olsun bunlarda kümeler vardır. Anlatıyoruz fakat adını koymuyoruz. Dolayısıyla havada kalıyor biraz. Çünkü çocuklarda küme konusunda kafalarında şekillenmiş bir mantık olmadığından dolayı kümeleri kavramsal anlamda öğrenmediklerinden dolayı sadece onları havada kalmış bilgi olarak öğreniyorlar. Tam oturmuyor konular. Öğreniyorlar ama anlamıyorlar” (M8) ,

Öğretim Üyelerinin Kümenin anahtar kavram olması ile ilgili görüşleri

“Küme matematik eğitiminde temel kavramlardan biridir. Olmazsa olmazdır. Kavramsal anlamda temel kavramlardan bir tanesidir”(U3).

Tablo 4: Kümenin Yokluğundan Etkilenen Konuların Belirlenmesi İle İlgili Tüm Katılımcı Görüşleri

S.N	Matematik Konuları
1	Sayı sistemlerinin öğretimi (S1, S2, S3, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M11, M12, U1, U2, U3, U4, U5)
2	Sayılar ve rakamların karıştırılması (S1, S2)
3	Sayıları karşılaştırma(U5)
4	Ritmik sayıların öğretimi (S1, S2, S3)
5	Dört işlemin öğretimi (S1, S3, U3, U5)
6	Doğrunun tanımı (S1, M4, M9, M10, M12, U1, U4, U5)
7	Işının tanımı(S1)
8	Nokta, düzlem ve doğru parçasının tanımı (S1, M9, M12, U1, U4, U5)
9	Kesirle rasyonel arasındaki farkın anlaşılmasında (M2, M4, M6, M7, M8, M9, M10, M12, U2, U3, U4)
10	Rasyonel ile irrasyonel sayıların farkının anlaşılması(M3, M4, M6, M7, M10, M11, U1)
11	Üçgenin tanımı (U3)
12	Çemberin tanımı ve öğretimi (M1, M3, M4, M5, M8, M9, M10, M11, M12, U1, U4)
13	Kesirlerde Çarpma işleminin modellenmesi (M1, M2, M3, M11, U3)
14	Olasılık kavramının öğretimi (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M9, M11, M12, U4, U5)
15	İki bilinmeyenli denklem sisteminin çözüm kümesinin bulunması (M1, M5, M10)
16	İki bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesinin bulunması (M1, M5, M10)
17	Ebob ve ekok (M12)

22 katılımcı ile yapmış olduğumuz görüşmede kümenin yokluğundan etkilenen toplam 17 konunun olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların görüşlerinden bazılarında aşağıda yer vermeye çalışılmıştır.

Sınıf öğretmenlerinin kümenin yokluğundan etkilenen konuların belirlenmesi ile ilgili görüşleri

“Rakamlarda önemli çünkü çocukların rakam ve sayı algıları birbirine karışıyor bunda çelişki yaşıyorlar. Rakamların bir küme oluşturduğu belirtilmemiştir. Rakamları küme sayıların bambaşka bir küme olduğunu göstermede yardımcı olabilir(S2)“

“Toplama ve çıkarma işlemlerinde de aslında kümenin özelliklerinden yararlanıyoruz. Aslında bu konuyu anlatırken kümeler konusu olsa çocukta tamamen bir somutlaştırma olur. Soyut kavramları gidermede önemli bir yol olur”, “Doğru, doğru parçası, ışın gibi konuları anlatırken noktalar kümesi diyemiyoruz. İşte bu konular etkilenmektedir. Başka örnekler verilebilir ama en çok etkilenen konular bunlar” (S1).

Matematik öğretmenlerinin kümenin yokluğundan etkilenen konuların belirlenmesi ile ilgili görüşleri

“Küme öncelikle sayılardan da önce bilinmesi gereken bir konudur. Sayı sistemlerini oluştururken kümeler ihtiyacı duyuyoruz”(M9) “Olasılık konusunda evrensel küme ve çıktı gibi kavramların anlaşılabilmesi için öncelikle küme kavramının bilinmesi gerekir”(M12) “Çemberin tanımını yaparken noktalar kümesi deyince küme kelimesini kullanmak zorunda kalıyoruz çünkü tanım böyle. Müfredatta olmamasına rağmen kümeler konusuna değinmek zorunda kalıyoruz” (M1)“Çemberi anlatırken lastik, yüzük gibi benzetmeler üzerinden anlatmaya çalışıyoruz ama tam olarak anlaşılıyor, eksik kalıyor”(M3).“Çarpma işleminin modellenmesi konusunda, iki kümenin kesişimi sonucu verir ama kesişim deyince öğrenciler kesişim konusunu bilmiyorsa ayrıca dönüp kesişim şudur diye anlatmak zorunda kalıyoruz. Kümelerin aşağı yukarı her konuyu etkilediğini söyleyebiliriz”(M1)“Kesirle rasyonel arasındaki fark anlatılırken küme kavramı bilinmesi gerekli olan elzem konulardandır. Bir konu bilinmeden diğer konunun anlatılmasında sıkıntı çekiliyor”(M9) “Bir de geometrik kavramları oluştururken nokta, doğru, doğru parçası, düzlem gibi kavramları anlatırken ihtiyaç duyuyoruz”(M9)

Uzmanların Kümenin Yokluğundan Etkilenen Konuların Belirlenmesi İle İlgili Görüşleri

“Hangi konuda çalışıyorsanız o kümeyi bilmek zorundasınız. Mesela tamsayılarda çalışıyorsanız, Tamsayılar kümesini bilmek zorundasınız. Tüm sayı sistemlerinde küme kavramı var. Çalıştığım yeri bilmezsen problem yaşıyorsun ya da yanlış sonuca gidiyorsun”(U2)“Kümelerin müfredatta yeterince yer almamasından etkilenecek olan konulardan başta sayı sisteminin öğretimi. Çünkü sayı sisteminin öğretiminde iki yaklaşım var bir ardışıklık ilkesi bir de küme mantığıyla öğretim var. Ardışıklık ilkesi ile öğretim hem daha uzun hem de aşırı tekrar gerektiren bir öğretim sistemidir. Bu nedenle dünyada daha ziyade küme mantığıyla küme kavramına dayalı öğretim sayı sisteminin öğretimi gelmektedir”(U3). “Olasılıkta bütün olaylar evrensel kümeden bahsediyoruz. Örnek kümeden bahsediyoruz bunlar küme sonuçta ama yeni programda bakıyoruz küme olmadığından dolayı farklı kavramlarla işte çıktı bilmem ne bunun gibi kavramlarla anlatıyoruz. Bunlar da öğrenci tarafından anlamlı olmuyor. Kümeler konusunun ön şart olarak kullanıldığı konular var özellikle bu anlattığım konular”(U5). “Çemberi anlatırken yüzükten ziyade bir noktaya eşit uzaklıktaki noktalar kümesi olarak, yine bir aralık kavramından iki reel sayı arasındaki aralık ya da az da olsa komşuluk kavramında geçiyor”(U1) “Kesirlerde çarpma işleminin modellenmesinde şekle karşılık gelen alanlar çizilerek üst üste konular ve kesişen alanlar çözüm kümesini verir”(U3) “Geometride üçgenin tanımı, yani doğrusal olmayan üç noktayı birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu birleşim kümesi olarak ifade ediliyor”(U3) “Devamında dört işlem dediğimiz doğal sayılar içerisinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme bunlar tamamen küme mantığına dayalı öğretimi yapılan ya da yapılması gereken işlemlerdir”(U3). “Doğrunun, doğru parçasının oluşturulmasında diyoruz ki sonsuz sayıdaki noktalar kümesidir. Ama kümeler konusunu kaldırdığınızda bunu söylemekten kaçınıyoruz bunlar olmayınca da anlamlı öğrenme söz konusu olmuyor”(U5). Küme kavramı bilinmeden anlamlı öğrenmenin olmayacağı ifade edilerek, öğrencilere en azından kümenin anahtar kavram olacağı kadarıyla öğretilmesi gerektiği vurgulanmıştır. “Sınıf yükseldikçe rasyonel ile irrasyonel sayılar arasındaki farkı, kavram olarak anlamalarını ve bunlarında mutlaka küme kavramıyla öğrencilere kavratılmasında fayda olduğu kanaatindeyim”(U1).

20 katılımcı kümenin müfredatta olmasını, diğer iki katılımcı ise olmamasını savunmuşlardır. Aşağıda konu ile ilgili daha ayrıntılı bilgi için katılımcıların görüşlerinden bazı alıntılar verilmiştir:

Sınıf öğretmenlerinin kümenin müfredatta olması ile ilgili görüşleri

“Dediğim gibi 1., 2. ve 3. sınıflarda konular basit olarak 4. sınıfta biraz daha konuları yoğunlaştırarak verilebilir. Matematiksel ifadelerin fazlalaşmasıyla birlikte 4.sınıfta kümelerin temel kavramları bu konulara eklenebilir”(S2)“Aslında küme kavramının matematikte olması gerekir. Biz matematiği basitleştirmeye çalışıyoruz. Eğer biz iyi öğrenci seçeceksek, bu çocuğun küme konusunu bilmesi gerekir. Yani biraz daha soyut düşünmesi gerekir bu çocuğun. Matematikten konu çıkarmakla başarı elde edemeyiz. Başarı elde edeceksek materyalleri sağlayacağız ekipmanı oluşturacağız. Bu problemleri de çözen öğrencileri seçeceğiz. Çünkü problem önemli”(S3):“Küme kavramı ilkökul müfredatında olmasa da olur”(S4)“Kümeler soyut olduğu için öğretilmesinde zorluk yaşıyoruz. Çocukların küme kavramını öğrenmesi zor oluyor. Bence müfredatta olmamalı”(S5).

Matematik öğretmenlerinin kümenin müfredatta olması ile ilgili görüşleri

“İlkokulda da kesinlikle olmalı. Birçok konunun temeli olduğunu düşünüyorum. Ortaokulda da olmalı. Küme anahtar bir kavramdır.”(M3) “Tabiki olmalı. İlkokulda birazcık temeli verilmeli bence eski sistemde olduğu gibi. Küme gösterimleri, venn şeması gibi. Ortaokulda da bundan önce olduğu gibi Küme problemlerine geniş yer vermeliyiz. Kümelerle ilgili problemleri çözerken öğrencilerin problem çözme becerisi geliyordu. Problemi kavrama, analiz, sentez gibi problem çözme süreçlerini öğreniyorlardı. Bu anlamda kümeler konusu önemliydi”(M12)

Öğretim üyelerinin kümenin müfredatta olması ile ilgili görüşleri

“Müfredatta kesinlikle olmalı ilkökul birden dörde kadar kümenin kendi tanımına girilmeli, ortaokulda özellikle lisede de biraz daha uygulama kısmına girilerek kümenin her programda olması gerektiği taraftarıyım. Evet, tabi ki yeterlidir. Ortaokul için üst düzey bir şeye gerek yok. Ekstra küme nedir? Çeşitleri nelerdir? Özellikleri nelerdir? Denk küme, eşit küme, eleman sembolü, alt küme sembolü bunların verilmesi yeterli olur. Farktır, simetri kümelerdir bunlara gerek yok. Ama burada öğretmenlerin bunu fark etmesi lazım. Bir iki saat arkadaşlar küme budur elemanları şöyledir, birleşim, kesişim şöyledir anlatmaları da gerekli. İşte bunu öğretmen yapmalı. Müfredatta olan konuların yerlerini öğretmen değiştirebiliyor, bir iki derste bunların anlatılması lazım zaten programdan çıkarılması faciadır”(U2).

Tartışma Sonuç Ve Öneriler

Beş Sınıf öğretmeninden üçüne göre küme kavramı ilkökul matematik konuları için anahtar kavramdır. Kümeyi anahtar kavram olarak görmeyen sınıf öğretmeni S5 ilkökul çağındaki bir öğrencinin bu konuyu anlamasına bilişsel gelişiminin izin vermeyeceğini ifade etmiştir. Somut işlemler dönemindeki bir çocuğun soyut düşünme becerileri tam olarak gelişmemiştir ancak soyut olan şeyleri hiç anlamadığı da söylenemez (Yapıcı, 2004). Bu nedenle somut işlemler dönemindeki öğrencilere de bilişsel gelişim düzeylerine paralel olarak soyut olduğu düşünülen küme kavramı verilerek öğretilir.

Küme kavramı, matematik öğretmenlerinin tamamı tarafından anahtar kavram olarak görülmektedir. Öğrenciler soyut olan bilgileri kendi zihinlerinde doğru olarak somutlaştıramadığından konuları tam olarak öğrenememektedirler (Ayas, Coştu ve Ünal, 2007). Ortaokul öğretmenlerimizde aynı görüşte olup, soyut kavramları küme aracılığıyla somutlaştırılabileceklerini düşünmektedirler. Bu yüzden matematikteki birçok soyut konunun anlatımında küme araç olarak kullanılabilir.

Uzmanlara göre, küme kavramı hem ilkökul hem de ortaokul matematik konuları için anahtar kavram olarak görülmüştür. Kümenin matematik konuları için anahtar kavram olduğunu söyleyen Altun (1998) ile çalışmamızın sonucu paralellik göstermiştir. Küme matematik konuları için anahtar kavramdır (

Altun, 1998) ifadesi çalışmamızın sonucunu desteklemektedir. 22 katılımcıdan sadece ikisi kümenin ilkökul matematik konuları için anahtar kavram olmadığı yönünde görüş bildirmiştir. Küme kavramının matematik konuları için en temel ve öncelikli bilinmesi gerektiğini söyleyen çalışmalara (Altun, 1998; Gür, 2009; Aktaş ve Yüksel, 2010) ve katılımcıların çoğunluğunun görüşüne dayanarak bu iki sınıf öğretmenin küme kavramı hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları söylenebilir. Bu şekilde düşünen sınıf öğretmenlerine, yurt içi ve yurt dışında küme kavramının önemi ile ilgili yapılan araştırmalardan yararlanılarak hizmet içi eğitim verilebilir.

Küme kavramı olarak görmeyen S4 ve S5 kümenin yokluğundan etkilenen konulara örnek vermemişlerdir. Ayrıca bu sınıf öğretmenlerinin örneklem bilgilerinde, küme ile ders işlememiş oldukları yer almaktadır. Buradan, küme kavramı ile ders işlememiş olan öğretmenlerin, küme kavramı olarak görmedikleri ve kümenin yokluğundan hiçbir konunun da etkilenmeyeceğini düşündükleri sonucuna ulaşılabilir. Küme kavramı olarak görmeyen sınıf öğretmenlerinin, küme kavramı ile ilgili derin bir kavrayışa sahip olmadıkları söylenebilir.

Sınıf öğretmenleri, ritmik saymalarda her bir ardışık sayının bir küme oluşturduğu ve bu kümelerde ortak sayıların olduğu üzerinde durmuşlardır. Ritmik saymalardaki ortak sayıların kümelerdeki kesişim yardımıyla verilmesinin faydalı olacağı belirtilmiştir. Kazanılan ritmik sayma becerisi hayatın her alanında kullanılan matematiğin temeli olmuştur (Ünsal, 2002a). Buna göre matematiğin temelini oluşturan ritmik saymanın tam olarak öğrenilebilmesi için ön şart konumundaki küme kavramının öncelikli öğretilmesi daha doğru olabilir. İlkokulda öğrencilerin rakamları sayılarla karıştırdığı ve bunun giderilebilmesi için de rakamların sadece on elemanlı bir küme olduğunun kavratılması gerektiği söylenmektedir. Bu görüşü, Albayrak (2017) rakamların on elemanlı bir küme olduğu söylenerek, onluk sistemdeki sayılar küme kavramı üzerinden anlatılabileceğini belirterek desteklemektedir. Böylece on tane birlikten bir tane on, on tane onluktan bir tane yüz... kavramlarının oluşturulması daha anlamlı olabilecektir (Albayrak, 2010). Kümeler vasıtasıyla rakamların ve sayıların öğretimi öğrencilerin fiziksel uyarıcılar kapsamı altında öğrencilerin dikkatini çekebileceği varsayılmaktadır (Senemoğlu, 2000). Sayılar ve rakamların kümeler vasıtasıyla görselleştirerek öğretilmesi, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarının karşılanacağı (Yalın, 2004) varsayımından hareketle ve özellikle görsel-uzamsal zekaya sahip öğrencilere hitap ederek ilgili konunun anlaşılması sağlanabilir. Ayrıca bu yolla öğretim öğrencilerin hatırlamasını kolaylaştırır, öğretmenin de içeriği basitleştirerek anlatmasının yanı sıra, zamandan da tasarruf etmesine neden olur (Yalın, 2004). Boobekova (2002)' de sayılar hakkında bilgiler verilirken kümeler teorisine dayandırılması gerektiği üzerinde durmuştur. Bu sebeplerden dolayı rakam ve sayıların kümelerle öğretilmesi daha doğru olabilir.

Ortaokul öğretmenlerimizin ve uzmanların tamamı tarafından, kümenin yokluğundan “sayı sistemlerinin öğretimi”nin etkileneceği vurgulanmıştır. “Sayı sistemleri: doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar, irrasyonel sayılar ve reel sayılar” dan oluşmaktadır (Narlı vd., 2016). Aslan ve Kabaca (2015), sayıların öğrenilmesinde, sayı temsillerinin arasındaki ilişkinin ve özelliklerinin anlaşılması için çalışılması gerektiğini söylemişlerdir. Bu sayı kümeleri arasındaki ilişkiler, sayıların birbirinin alt kümesi olması veya birbirini kapsaması, ancak kümeler konusundan sonra kavratılacak kavramlardır (Özdemir, 2015). Buna göre, sayılar ve sayılar arasındaki ilişkinin öğretilmesi için kümelerin önemi vurgulanmaktadır.

Ortaokul öğretmenlerimizin ve uzmanların görüşlerine göre etkilenen bir diğer konu, kesirle rasyonel sayıların karıştırılmasıdır. Uğurel, Karahan ve Kesgin (2013), yaptıkları çalışmada öğrencilerin kesir ve rasyonel sayıları karıştırdıklarını ve aradaki farkı anlamadıklarını bulmuşlardır. Bu farkı öğrencilere buldurmak için, rasyonel sayıları sayı doğrusundaki noktalarla bire bir eşleştirildiğinde, denk kesirlerin aynı noktaya geldiği gösterilirse kesir ve rasyonel sayı farkı kavramsal olarak öğrenilebilir. Buradan kesirlerin en sade halinin rasyonel sayıları oluşturduğu gösterilebilir. Küme kavramı oluşturulan elemanların tekrarsız nesnelere oluşturduğu göz önüne alınarak, denk kesirlerin küme içerisinde tek bir defa yazılacağı bilirse hangi kesirlerin rasyonel sayı olduğu daha kolay görülebilir. Kesirle rasyonel sayı arasındaki farkın anlaşılmasında, Alkan ve Yetim (2010), de rasyonel sayıları sayı doğrusunda göstererek kavramsal öğrenmenin gerçekleştirilebileceğini savunmuşlardır. Tüm bu açıklamalara göre, kesir ve rasyonel sayıların farkının anlaşılmasında kümenin rolü açıkça görülmektedir. Bu yüzden küme kavramı ile bu konular anlatılırsa öğretmenlerimiz daha rahat edebilir ve öğrenciler tarafından bu fark anlaşılabilir olarak oluşabilecek kavram yanılgılarının da önüne geçilebilir.

.Ortaokul öğretmenlerimizin ve uzmanın görüşlerine göre etkilenildiği düşünülen bir diğer konu ise, rasyonel ile irrasyonel sayıların farkının anlaşılabilmesidir. Delice ve Kara (2012) yaptıkları çalışmada, irrasyonel sayıların kavramsal düzeyde öğretilmemesi ve sadece temsil örneklerin verilmesinden kaynaklı sorunlar nedeniyle, öğrencilerin çoğunun rasyonel ile irrasyonel sayıları karıştırdıklarına ulaşılmıştır. Buna göre öğrencilerin bu sayıları kavramsal olarak öğrenebilmesi ve karıştırmaması için küme kavramı aracılığıyla öğretimi yapılabilir.

Sınıf öğretmenleri ilköğretimde toplama ve çıkarma işlemlerinde küme kavramının kullanıldığını belirtmişlerdir. Bu yolla anlatım gerçekleştirilirse soyut kavramları anlatmada kümelerin kullanılması ile somutlaştırılabileceği söylenmiştir. Ünsal (2002b) tarafından yapılan çalışmada, toplama işleminin anlatımında kümelerdeki birleşim kümesi kullanılmış ve çıkarma işleminde ise fark kümesi kullanılarak şema üzerinden anlatım yapılarak görsellik sağlanmıştır. Boobekova (2002)' de toplama ve çıkarma işlemi anlatılırken kümeler teorisinden yararlanarak verilmesi gerektiğini tavsiye etmiştir. Buna göre toplama ve çıkarma işleminin anlatılmasında küme kavramı yardımıyla konu daha iyi anlatılabilir. Uzmanlardan bazıları tarafından, dört işlemin öğretiminde küme kavramının kullanılabilir. Dört işlemin öğretiminde küme kavramının kullanılması oldukça kolaylık sağladığı bilinmektedir (Albayrak, 2017). Örneğin toplama işlemi, iki ayrı kümenin bir araya getirilmesidir. Burada iki ayrı sepetteki elmalar bir araya getirilerek yeni bir sepette toplanabilir. Buna göre dört işlemin anlatılmasında kümelerin kullanılması ile, ilköğretimde elma armut üzerinden somutlaştırmalar yapılabilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta somutlaştırma işleminde özdeş elemanların kullanılmaması gerektiği düşünülmektedir. Nesin (2008) de ilköğretim ders kitabında özdeş elmalarla yapılan somutlaştırmayı yanlış bulmuş ve aynı elemanların kümede tek bir defa yazılabileceğine dikkat çekmiştir.

Sınıf ve matematik öğretmenlerinin yanı sıra uzmanların da belirttikleri ortak konular arasında bazı geometrik kavramlar vardır. Bu kavramlar içerisinde bulunan, doğrunun, doğru parçasının ve düzlemin tanımları incelenirse, üçünün de temelinde noktalar kümesinin varlığı görülür (Üstündağ Pektaş, 2017; Güven, 2017). Öğretmenlerimizde bu temele dayandırarak tanımları verememekten yakınmaktadırlar. Doğru, doğru parçası ve düzlem öğretilirken noktalar kümesi olduğu söylenmediği için tanımları yapılamayıp, ders kitaplarında da verildiği gibi sadece lastik, tren rayı gibi örneklerle benzetim yoluyla öğretim yapılmaktadır (Üstündağ Pektaş, 2017; Güven, 2017). Dolayısıyla ilgili kavram bilgileri istenilen düzeyde verilememektedir. Pesen (2008)'e göre doğrunun noktalar kümesinden oluştuğu anlatılmalıdır. Kavram bilgisi tam olarak verilmeden alıştırmaya ya da uygulama yapmak ezber öğrenmeye yol açar (Altun, 2009). Kavram bilgisini tam olarak vermek için de konu ile ilgili tanımları tam olarak vermek gerekir (Altun, 2009). Dane (2018) ise buna ek olarak kavram bilgisini, sadece kavramın adını ve tanımını bilmekle olmayacağını, aynı zamanda kavramlar arasındaki karşılıklı geçişleri ve ilişkileri görebilmek gerektiğini söylemiştir. Dolayısıyla küme yardımıyla konunun tanımları verilmeli ve ardından doğruya, doğru parçasına ve düzleme örnek olabilecek nesnelere verilirse öğretimin amacına ulaşacağı düşünülmektedir. Ayrıca, Öksüz (2010) yaptığı çalışmada nokta, doğru ve düzlemi tanımının yapılamayıp sadece benzetim yoluyla verilmesinin, kavram yanlışlarına neden olduğuna ulaşılmıştır. Buradan doğru, doğru parçası ve düzlemin tanımları küme kavramı kullanılarak eksiksiz bir şekilde öğretilirse kavram yanlışlarının da önüne geçilebilir. Akyüz ve Uygun (2016) üçgenin tanımları ile ilgili yapmış oldukları çalışmada “ üçgenler aynı düzlemde paralel olmayan üç doğru parçasının kesişmesiyle oluşan geometrik şekiller” şeklinde tanımları ulaşılmıştır. Üçgen tanımında geçen kesişim ifadeleri ise küme kavramından bağımsız bir şekilde verilmemeli, aksine küme kavramı ile öğretilirse daha kolay öğrenilir (Kültür & Yazıcı, 2017). Buna göre, üçgenin tanımları küme yardımıyla verilirse daha anlamlı öğrenme gerçekleşebilir.

.Çemberin tanımının kümenin yokluğundan etkilenmesi, ortaokul öğretmenleri ve uzmanların ortak görüşlerinden biridir. Çemberin tanımında noktalar kümesi geçtiği için tanımları verilmeyen ders kitaplarında (Güven, 2017; Bilen, 2017; Cırcı vd., 2017) sadece araba lastiği, yüzük gibi benzetmeler üzerinden anlatılmaya çalışıldığından yakınılmaktadır. Çemberi tanımlarken, tanımında var olan noktalar kümesi gibi kavramların biliniyor olması gerekir (Dane, 2008). Çünkü çember “düzlemde sabit bir noktaya eşit uzaklıktaki noktalar kümesidir” (Demir & Gür, 2016).

Ortaokul matematik öğretmenleri ise kesirlerde çarpma işleminin modellenmesinde, kümelerdeki kesişim mantığı bilinmediği için rahat bir öğretim yapamadıklarını belirtmişlerdir. Kesirlerde Çarpma işleminin modellenmesinde küme kavramında var olan alanların kesişimi mantığı vardır (Güven, 2017). 2013 yılında ortaokul matematik müfredatından kümelerin çıkarılmasından sonra Işık ve Mercan (2015) tarafından yapılan çalışmada kesirlerde çarpma işleminin modellenmesinin birçok öğrenci tarafından anlaşılamadığı sonucuna ulaşmışlardır. Buna göre kesirlerde çarpma işleminin modellenmesinin anlaşılması için, önceden küme kavramının bilinmesi daha doğru olabilecektir.

Matematik öğretmenleri tarafından etkilendiği düşünülen olasılık konusuna ek olarak uzmanlar olasılıkla ilgili olan evrensel küme, örnek uzay kümesi, istenilen olay kümesi gibi kavramların anlaşılabilmesi için öncelikle küme kavramının anlatılmasına ihtiyaç duyulduğunu söylemişlerdir. Olasılığın temel kavramları olan “deney, örnek uzay, olay ve olayın çıktısı” kümeler konusu ile ilişkilidir (Kültür & Yazıcı, 2017). Ayrıca olasılıkta bulunan, “bağımlı ve bağımsız olaylar” kesişim kümesiyle; “ayrık ve ayrık olmayan olaylar” da birleşim kümesiyle ilişkili olarak anlatılan kavramlardır (Kültür & Yazıcı, 2017). Ahlgren ve Garfield (1988) olasılık kavramlarının kendi ülkelerinde, yabancı ülkelerde etkin bir şekilde öğretilemediğinden yakınmaktadır. Küme kavramının müfredattan çıkarılmasıyla, olasılık ile ilgili kavramların tamamı verilemediği, katılımcılar tarafından iddia edilmiştir.

Ortaokul matematik öğretmenleri tarafından “İki bilinmeyenli denklem sisteminin çözüm kümesinin bulunması” ve “İki bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesinin bulunması” konularının etkilendiği söylenmiştir. İki bilinmeyenli denklemlerde çözüm kümesi doğruların kesişim noktalarıdır. Bayazıt (2011) yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının çoğunun iki bilinmeyenli denklemlerin çözümünü için verilen grafikte doğruların kesişiminin çözüm kümesi olduğunu bilemediklerini ortaya koymuştur. Doğrular noktalar kümesi olduğu için kesişimleri de noktalar kümesinden oluşacaktır. Denklemlerin çözümü boş küme olursa doğrular paralel olur, doğrular çakışık olursa çözüm kümesi sonsuz elemanlı yani reel sayılar kümesi olur (Bayazıt, 2011). Görüldüğü gibi küme kavramı iki bilinmeyenli denklemlerin anlatımında da geçmektedir. İki bilinmeyenli eşitsizlikler ve İki bilinmeyenli eşitsizlik sisteminin çözüm kümeleri bir alan belirtmektedir (Sarıhan Musan, 2012). Bu alanlara karşılık gelen taralı yerlerin belirlenmesinde kümelerdeki kesişim kümesi mantığının bilinmesi kolaylık sağlayabilir.

M12'nin görüşüne göre EBOB ve EKOK da etkilenen konular arasındadır. “En Büyük Ortak Bölen(EBOB)” ile “En Küçük Ortak Kat(EKOK)” bulunurken ortak kelimesi bize kümelerdeki kesişimi vermektedir (Üstündağ Pektaş, 2017). Kesişim kümesi mantığı kullanılarak bölenlerin en büyük ortakının ebob olduğu, katlarının en küçük ortakının ekok olduğu bilinmektedir (Üstündağ Pektaş, 2017). Kesişim kümesi bilinirse ebob ve ekok daha anlamlı öğrenilebilir.

Katılımcıların 20'si küme kavramının matematik müfredatında olması gerektiği yönünde görüş bildirmiştir. Günümüzde çoğu ülkenin matematik konularında var olan küme kavramının (Biber vd., 2012), katılımcıların çoğunluğunun görüşüyle ülkemizde de olması gerektiği ifade edilmiştir.

Albayrak (2017)'ın belirttiği gibi küme kavramının programa dahil edilmesi istenmektedir. 2017 yılının sonlarında yayınlanan yeni matematik programında azda olsa altıncı sınıf konuları içerisine kümeler dahil edilmiştir (MEB, 2017). Kümeler konusunun müfredata alınması çalışmamızı desteklemiştir. Ancak sadece 6.sınıf müfredatına alınmış olması, çalışmamızın sonucunda ve Albayrak (2017) tarafından ilkökul müfredatında da olmasının istenmesi düşünüldüğünde yeterli olmadığı söylenebilir. 2017 yılının sonlarında yayınlanan 6.sınıf matematik müfredatındaki küme kazanımları, 2018 yılının başlarında yeni müfredat üzerinde yapılan çalışmalar sonucu yeniden değiştirilmiştir (MEB, 2018). Gökkurt (2014) yaptığı çalışma sonucunda öğretmenlerin yapılan program değişikliklerinden, programın genel amacından ve kazanımlarından haberdar olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Kısa sürede yapılan müfredat değişikliklerini takip etmek bile çok zor olmaktadır. Sağlam bir programın olması programın kolayca erişilebilir ve takip edilebilir olmasını gerektirir (Baykul ve Tertemiz, 2004). Bu değişiklik bizim çalışmamızda eleştirilen kısa süreli müfredat değişikliğini desteklemektedir. Son değişiklikte de sayı kümeleri yer almamaktadır (MEB, 2018). Matematikğin temeli olan sayıların küme kullanılmadan anlatılacak olması kavramsal öğrenmeyi engelleyebilir. Bizim çalışmamızda çıkan sonuca göre sayı sistemlerinin küme kavramıyla verilmesi görüşüne dayanarak sayı kümelerinin de müfredatta olması talep edilebilir. Araştırmamızla ilgili fazla çalışma yapılmadığı ve

katılımcı sayısının sınırlı olduğu için benzer çalışmalarla desteklenmesi daha iyi olur. Bu konu üzerine yapılacak çalışmalar için öneri olarak; Diğer ülkelerde küme kavramına ne kadar yer verildiği araştırılabilir Daha az sayıda katılımcı ile konular derinlemesine analiz edilebilir İlkokulda görevli sınıf öğretmenlerinin küme kavramı ile ilgili alan bilgilerini ölçmeye yönelik çalışmalar yapılabilir Altıncı sınıf müfredatına getirilen küme kavramının yeterli olup olmadığı araştırılarak bu çalışmanın sonucuyla karşılaştırılabilir.

Kaynaklar

- Ahlegren, A. ve Garfield, J. (1988). Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: implication for research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19 (1), 44-63.
- Aktaş, M. ve Yüksel, T. (2010). 6. sınıfta kümeler alt öğrenme alanının öğretiminde aktif öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5 (4), 1306-3111.
- Akyüz, D. ve Uygun, T. (2016). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının üçgenler konusunda tanım oluşturma sürecindeki öğrenmeleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (4), 2002-2022.
- Albayrak, M. (2010). *İlköğretim matematik ve öğretimi-1*. Erzurum: Mega Ofset.
- Alkan, R. ve Yetim, S. (2010). İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar ve bu sayıların sayı doğrusundaki gösterimleri konusundaki yaygın yanlışları ve kavram yanlışları. *Fen Bilimleri Dergisi*, 11 (1), 87-109.
- Altun, M. (1998). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi (5.baskı)*. Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları
- Altun, M. (2009). *Eğitim fakülteleri ve lise matematik öğretmenleri için liselerde matematik öğretimi (3.baskı)*. Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Aslan, R. ve Kabaca, T. (2015). Teknoloji destekli ölçme deneyimlerinin 8.sınıf öğrencilerinin irrasyonel sayı kavramını algılamalarına etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 2 (1), 25-39.
- Ayas, A. , Coştu, B. ve Ünal, S. (2007). Kavram yanlışları ve olası nedenleri: kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 123-136.
- Baki, A. ve Budak, İ., (2002). İlk ve ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel küme kavramı ile ilgili kavram yanlışlarının tespiti. *III. Uluslararası Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül 2002- Ankara.
- Baki, A. ve Şahin, S. M. (2004). Bilgisayar destekli kavram haritası yöntemi ile öğretmen adaylarının matematiksel öğrenmelerinin değerlendirilmesi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3 (2), 91-104.
- Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen adaylarının grafikler konusundaki bilgi düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (3), 1325-1346.
- Baykul, Y. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretim birinci, ikinci ve üçüncü sınıf matematik programı üzerine bir değerlendirme. *Eğitim ve Bilim*, 29 (131), 40-49.
- Biber, A. Ç., İncikabı, L. ve Tuna, A. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının kümelerle ilgili kavramsal bilgilerinin analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 523-538.
- Bilen, O. (2017). *Ortaokul matematik ders kitabı 7*. Ankara: Gizem Yayıncılık.
- Bingölbali, E.ve Bingölbali, F. (2013). Sezgisel ve aksiyomatik açıdan küme kavramı.
- Zembat, İ. Ö., M. F. Özmantar, E. Bingölbali, H. Şandır & A. Delice (Eds.), *Tanımları ve tarihsel gelişimiyle matematiksel kavramlar içinde (ss.35-57)*. Ankara: Pegem Akademi.

- Boobekova, K. (2002). Türkiye ve Kırgızistan eğitim sistemlerinde ilköğretim sınıflarında matematik dersindeki konuların karşılaştırılması. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (15), 103-122.
- Cırtıcı, H., Gönen, İ., Kavas, D., Özarslan, M., Pekcan, N. ve Şahin, M. (2017). *Ortaokul matematik ders kitabı 5*. Ankara: MEB Yayınları.
- Çelik, A., Köroğlu, H. ve Moralı, S. (2004). Buca eğitim fakültesi matematik öğretmen adaylarının soyut matematik dersine yönelik tutumları ve rastlanan kavram yanlışları. *GU Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (1), 161-175.
- Dane, A. (2008). İlköğretim matematik 3.sınıf öğrencilerinin tanım, aksiyom ve teorem kavramlarını anlama düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (2), 495-506.
- Delice, A. ve Kara, F. (2012, Haziran). Kavram tanımı mı? Yoksa kavram imgeleri mi? İrrasyonel sayıların temsilleri. *X. Ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongresi*, Niğde.
- Demir, K. M. ve Gür, H. (2016). Öğretmen adaylarının parabol bilgisini oluşturma süreçleri ve bu süreçte öğretmenin rolü: Durum çalışması. *Education Sciences*, 11 (4), 195-216.
- Gavalas, D. (2005). Conceptual mathematics: an application to education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 36 (5), 497-516.
- Gordon, R. (1996). 'Radical' Simulation. In P. Carruthers and P. Smith (Eds), *Theories of theories of mind* (pp. 11-21). Cambridge University Press.
- Gökkurt, B. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gür, H. (2009). 8. ve 9. sınıf öğrencilerinin kümeler konusundaki temel hataları ve kavram yanlışlarının belirlenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 4 (3), 678-694.
- Güven, D. (2017). *Ortaokul matematik 6*. Ankara: Mega Yayıncılık.
- İrmak, H. (2008). *Soyut matematik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Işık, A. ve Mercan, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (4), 1835-1850.
- Işık, A., Zehir, H. ve Zehir, K. (2008). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kümeler konusundaki kavramsal bilgi düzeyleri. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (I-II), 61-74.
- Johnson, B. ve Christensen, L. (2004). *Educational Research*. Pearson
- Kadioğlu, E. ve Kamali, M. (2011). *Genel matematik*. Erzurum, Kültür Eğitim Vakfı Yayınevi.
- Kültür, M. N. ve Yazıcı, N. (2017). Matematik öğretmenlerinin kümeler ünitesinde yer alan temel kavramlara ilişkin matematiksel bilgilerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 5 (9), 100-124.
- Linchevski, L. ve Vinner, Sh. (1988). The naive concept of sets in elementary teachers. *Proceedings of the 12th International Conference. Psychology of Mathematics Education*, 11, 471-478.
- Linder, C. J. (1993). A challenge to conceptual change. *Science Education*, 77 (3), 293-300.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2005b). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu: 6-8.Sınıflar*. Ankara: Devlet Kitaplar Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2013). *İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitaplar Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2017). *İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitaplar Müdürlüğü.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). *İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitaplar Müdürlüğü.
- Narlı, S. , Aksoy, E. ve Ercire, E. (2016). İrrasyonel sayı kümesinin rasyonel ve gerçekte sayı kümeleriyle olan ilişkisine yönelik öğrenme güçlükleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7 (2), 417-439.
- Nesin, A. (2008). *Matematiğe Giriş I, Sezgisel kümeler kuramı*. İstanbul: Nesin Vakfı Yayınları. <https://en.calameo.com/books/0033590340c322d85a17f> adresinden edinilmiştir.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin “nokta, doğru ve düzlem” konularındaki kavram yanılgıları. *Elementary Education Online*, 9 (2), 508-525.
- Özdemir, H. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaöğretim 9.sınıf kümeler ünitesi öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (15), 157-168.
- Sarıhan Musan, M. (2012). *Dinamik matematik yazılımı destekli ortamda 8.sınıf öğrencilerinin denklem ve eşitsizlikleri anlama seviyelerinin solotaksonomisine göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Senemoğlu, N. (2000). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Sırmacı, N. ve Taş, F. (2013). Knowledge levels of pre-service mathematics teachers on the concept of set. *Academic Journals*, 8 (17), 1519-1524.
- Şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Uğurel, I. , Karahan, Ö. ve Kesgin, Ş. (2013). Matematik derslerinde yararlanabilecek alternatif bir öğrenme ve değerlendirme aracı: kavram karikatürü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (2), 313-337.
- Ünsal, Ü. (2002a). *Mutlu matematik günlüğü ilköğretim 3*. İstanbul: Mutlu Yayıncılık.
- Üstündağ Pektaş, Y. (2017). *Ortaokul matematik ders kitabı 8*. Ankara: Öğün Yayınları.
- Yalın, H. İ. (2004). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme (10. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yapıcı, M. (2004). İlköğretim dilbilgisi konularının çocuğun bilişsel düzeyine uygunluğu. *İlköğretim-Online*, 3 (2), 35-41.
- Yücesan, C. (2011). *Bilgisayar destekli öğretimin 6. sınıf kümeler konusunda öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Rize Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.