

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

**KÜME KAVRAMINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ,  
ÖĞRETMEN ALGISI VE DERS KİTAPLARINDA  
KÜME KAVRAMININ ELE ALINIŞ BİÇİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GÖKHAN DEMİR**

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Erhan BİNGÖLBALİ

GAZİANTEP  
HAZİRAN 2012

T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

**KÜME KAVRAMINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ, ÖĞRETMEN ALGISI  
VE DERS KİTAPLARINDA KÜME KAVRAMININ ELE ALINIŞ  
BİÇİMİ**

GÖKHAN DEMİR

Tez Savunma Tarihi: 03/07/2012

Sosyal Bilimler Enstitüsü Onayı

Yrd.Doç.Dr. Ahmet AĞIR

SBE Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylıyorum.

Yrd.Doç.Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR

Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımca (tarafımızca) okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr. Erhan BİNGÖLBALİ

Tez Danışmanı

Jüri Üyeleri:

(Unvanı, Adı ve SOYADI)

İmzası

Yrd.Doç.Dr. Erhan BİNGÖLBALİ

Doç.Dr. Zübeyir ÇINKIR

Yrd.Doç.Dr. Ali BOZKURT

İmzası  
İmzası  
İmzası

## ÖZET

### **KÜME KAVRAMINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ, ÖĞRETMEN ALGISI VE DERS KİTAPLARINDA KÜME KAVRAMININ ELE ALINIŞ BİÇİMİ**

DEMİR, Gökhan

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Erhan BİNGÖLBALİ  
Haziran 2012, 81 Sayfa

Bu tez çalışmasında küme kavramına ilişkin, öğrenci ve öğretmen algıları ile ders kitaplarında küme kavramının ele alınış biçimi incelenmiştir. Çalışmaya 24'ü matematik öğretmeni ile 347 öğrenci katılmıştır. Bu katılımcılar Türkiye'nin doğu ve güneydoğu bölgelerindeki üç farklı ilde çalışan/öğrenim gören öğretmen ve öğrenciler arasından seçilmiştir. Katılımcıların 56'sı altıncı sınıf öğrencisi, 92'si dokuzuncu sınıf öğrencisi, 38'i on ikinci sınıf öğrencisi, 126'sı matematik öğretmenliği bölümünde okuyan üniversite birinci sınıf öğrencileri, 35'i ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan üniversite dördüncü sınıf öğrencileri ve 24'ü matematik öğretmeni olmuştur. Ayrıca ilköğretim, ortaöğretim ve üniversitede ders kitabı olarak kullanılan (okutulan) 6 matematik kitabı küme kavramının ele alınış biçimine göre analizi yapılmıştır. Araştırmanın öğrenci ve öğretmenlerin küme algısına ilişkin verileri; açık uçlu sorulardan oluşan anketler aracılığıyla toplanmıştır. Öğrenci ve öğretmen algılarının belirlenmesi için kategoriler oluşturulmuş ve bu kategorilere dayalı olarak analizler yapılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin ve öğretmenlerin küme kavramını kavramada zorlandıkları tespit edilmiştir. Küme kavramına ilişkin algıların, bu zorlukların oluşmasında önemli ölçüde rol oynadığı görülmüştür. Öğrenci ve öğretmenlerin verdikleri küme örneklerinin büyük bir bölümünün topluluk ve ortak özelliğe göre oluşmuş küme örnekleri olması algıların eğiliminin hangi yönde olduğunu göstermiştir. Bu algıların oluşmasında ders kitaplarında küme kavramı tanımının bilgilendirici bir şekilde ele alınmaması ile aynı türden örneklerin (ortak özellik) seçilmesinin belirleyici bir role sahip olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Küme Kavramı, Öğrenci Algısı, Öğretmen Algısı, Ders Kitaplarında Küme Kavramı

**ABSTRACT****STUDENTS' AND TEACHERS' PERCEPTIONS OF CONCEPT OF SETS  
AND THE WAY IT IS COVERED IN THE TEXTBOOKS**

DEMİR, Gökhan

M. A. Thesis, Department of Elementary Education

Supervisor: Assist. Prof. Erhan BİNGÖLBALİ

June 2012, 81 pages

In this study, students' and teachers' conceptions of "Sets", and the way the concept of sets is covered in Turkish contemporary textbooks are explored. Participants of this study consist of 24 mathematics teachers and 347 students. These participants are from several schools, which are located in eastern and south-eastern regions of Turkey. Participant students in this study are from different levels of education: 56 of the students are from 6th grade, 92 of the students are from 9th grade, 38 of the students are from 12th grade, 126 of the students are the first-year students in the department of elementary mathematics education and 35 of the students are senior students in the department of elementary mathematics education. For the content analysis, 6 mathematics textbooks which are used as course textbooks in elementary, high school and university undergraduate level education are examined. Data for the students' and teachers' perceptions of "Sets" were collected via a questionnaire consisting open-ended questions. In order to determine students' and teachers' perceptions, the several categories were constructed and analysis was done with respect to these categories. The study showed that not only the students but also the teachers have some difficulties in grasping the concept of "Sets". Besides, a strong relation is found between these difficulties and the perceptions about sets. Most of the examples were given as "collection of things" and using "set-builder" notation by both teachers and students. This observation is considered an important hint to show the tendency of students and teachers' perceptions. We think that the main reason of students' and teachers' perceptions is the poor presentation of sets in the course textbooks.

**Key Words:** Set Concept, Student Perceptions, Teacher Perceptions, Set Concept  
In Textbooks

## ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasının başlangıcından bitişine kadar bana büyük destek veren, geniş bilgi birikimiyle çalışmanın gelişimine yön veren, aynı zamanda samimiyetiyle çalışmanın daha verimli geçmesini sağlayan, kendine has kişiliği ile örnek aldığım değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Erhan BİNGÖLBALİ' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Aynı zamanda yapılan bu çalışmanın gelişimine ve sonucuna katkı sağlayan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Ali BOZKURT ve Doç. Dr. Zübeyir ÇINKİR' a teşekkür ederim.

Sadece bu çalışmada değil hayatım boyunca geniş dünya görüşü ile bana yol gösteren özellikle yüreklendiren anneme, verdiği öğütlerde her zaman sabrı tavsiye eden maddi ve manevi desteği ile de bana güç katan babama, çalışmada benimle fikirlerini paylaşan bu yolda ilerlememi neredeyse benden çok isteyen abim M. Akif DEMİR' e en derin teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bilgilerini benimle paylaşıp çalışmamda emeği geçen değerli arkadaşım Arş. Gör. Ali Kemal CİLAVDAROĞLU' na teşekkür ederim.

Bu çalışmada en büyük teşekkürü hak eden, çalışmanın başından sonuna kadar hep yanımda olan, fikirleriyle ve hissiyatı ile çalışmanın sıkıntılı yerlerini aşmamı sağlayan kıymetli eşim Serap DEMİR' e en içten teşekkür ve sevgilerimi sunarım.

Haziran, 2012

Gökhan DEMİR

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>ÖN SÖZ .....</b>	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>iv</b>
<b>TABLolar LİSTESİ .....</b>	<b>viii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ .....</b>	<b>xi</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ .....</b>	<b>xii</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. PROBLEM DURUMU.....	1
1.2. ARAŞTIRMA SORULARI.....	2
1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	2
1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	2
1.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI.....	2
<b>2. KAYNAK TARAMASI.....</b>	<b>3</b>
2.1. KÜME KAVRAMININ TARİHÇESİ.....	3
2.2. KÜME NEDİR?.....	4
2.3. KÜME KAVRAMI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	5
2.3.1. Öğrenciler Üzerinde Yapılan Çalışmalar.....	5
2.3.2. Öğretmen ve Öğretmen Adayları Üzerine Yapılan Çalışmalar...7	7
2.3.3. Küme Kavramının Ders Kitaplarında Ele Alınışı ve İlgili Çalışmalar.....	10
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>12</b>
3.1. ÇALIŞMANIN DOĞASI.....	12
3.2. ÖRNEKLEM.....	13
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	13
3.3.1. Anket Formu.....	13
3.3.2. Ders Kitaplarının İncelenmesi.....	14
3.4. VERİLERİN ANALİZLERİ.....	15
3.4.1. Küme Kavramına İlişkin Öğrenci Anketlerinin Veri analiz Yöntemi.....	15
3.4.1.1. Küme Kavramının Ne Olduğuna Dair Öğrenci Cevapları.....	15
3.4.1.2. Küme İçin Öğrencilerin Verdikleri Örnekler ve Bu Örneklerin Analizi.....	17

3.4.1.3.	Küme Oluşturmayan Örneğe İlişkin Öğrenci Cevapları.....	17
3.4.1.4.	Ortak Özelliğe Sahip Olmayan Elemanlar Topluluğu ve Öğrenci Cevapları.....	18
3.4.1.5.	Farklı Nesnelere Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği Topluluk ve Öğrenci Cevapları.....	18
3.4.1.6.	Her Biri Farklı Nesnelere Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği Topluluk ve Öğrenci Cevapları.....	19
3.4.1.7.	Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğu ve Öğrenci Cevapları.....	20
3.4.2.	Küme Kavramına İlişkin Öğretmen Anketlerinin Veri Analiz Yöntemi.....	20
3.4.2.1.	Küme Kavramı İçin Öğretmenlerin Derslerde Verdikleri Tanımlar ve Analiz Çerçevesi.....	20
3.4.2.2.	Küme Örneği İle İlgili Öğretmenlerin Verdikleri Örnekler İçin Analiz Çerçevesi.....	21
3.4.2.3.	Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmış Elemanlar Topluluğu ve Öğretmen Cevapları.....	22
3.4.2.4.	Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğu ve Öğretmen Cevapları.....	23
3.4.3.	Küme Kavramının Ders Kitaplarında Ele Alınışına İlişkin Veri Analiz Yöntemi.....	23
3.5.	GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK.....	24

#### **4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....27**

4.1.	BULGULAR.....	27
4.1.1.	Küme Kavramına İlişkin Öğrenci Kavrayışları ve Bulgular.....	27
4.1.1.1.	Kümenin Ne Olduğuna Dair Sorulan Soruya Verilen Öğrenci Cevapları.....	27
4.1.1.2.	İstenilen Küme Örneğine İlişkin Öğrenci Cevapları.....	29
4.1.1.3.	Küme Oluşturmayan Örneğe İlişkin Öğrenci Cevapları.....	30
4.1.1.4.	Ortak Özelliğe Sahip Olmayan Elemanlar Topluluğu ve Öğrenci Cevapları.....	32
4.1.1.5.	Farklı Nesnelere Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği ve Ortak Özelliğe Sahip Olmayan Topluluk ve Öğrenci Cevapları.....	36
4.1.1.6.	Her Biri Farklı Nesnelere Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği Topluluk ve Öğrenci Cevapları.....	39
4.1.1.7.	Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğu ve Öğrenci Cevapları.....	43
4.1.2.	Küme Kavramına İlişkin Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular.....	46
4.1.2.1.	Öğretmenlerin Küme Kavramını Derste Tanımlamak İçin Verdikleri Tanımlar ve Analizi.....	46
4.1.2.2.	Öğretmenlerden İstenilen Küme Örneğine İlişkin Elde Edilen Veriler ve Analizi.....	47
4.1.2.3.	Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmış Elemanlar Topluluğu ve Öğretmen Cevapları.....	48

4.1.2.4.	Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğu ve Öğretmen Cevapları.....	49
4.1.3.	Küme Kavramına İlişkin Kitaplarda Yer Verilen Örnekler ve Analizi .....	50
4.2.	TARTIŞMA.....	53
4.2.1.	Öğrencilerin Küme Kavramına İlişkin Kavrayışlarının İncelenmesi.....	54
4.2.1.1.	Öğrencilerin Küme Kavramının Ne Olduğuna İlişkin Kavrayışları .....	54
4.2.1.2.	Öğrencilere Göre Küme Örneği ve Özellikleri.....	56
4.2.1.3.	Öğrencilere Göre Küme Oluşturmayan Örnekler.....	57
4.2.1.4.	Öğrencilerin Ortak Özelliğe Göre Küme Oluşturma Şartına İlişkin Cevapları.....	58
4.2.1.5.	Öğrencilerin Farklı Nesnelere Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği ve Ortak Özelliğe Sahip Olmayan Topluluğa İlişkin Cevapları.....	59
4.2.1.6.	Öğrencilerin Her Biri Farklı Nesnelere Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği Topluluğa İlişkin Cevapları.....	60
4.2.1.7.	Öğrencilerin Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğuna İlişkin Cevapları.....	61
4.2.2.	Öğretmenlerin Küme Kavramına İlişkin Kavrayışlarının İncelenmesi.....	62
4.2.2.1.	Öğretmenlerin Küme Kavramının Ne Olduğuna İlişkin Kavrayışları.....	62
4.2.2.2.	Öğretmenlere Göre Küme Örneği ve Özellikleri.....	64
4.2.2.3.	Öğretmenlerin Her Biri Farklı Nesnelere Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği Topluluğa İlişkin Cevapları.....	65
4.2.2.4.	Öğretmenlerin Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğu İlişkin Cevaplarının Analizleri.....	65
4.2.3.	Küme Kavramının Ders Kitaplarında Ele Alınışı.....	65
4.2.4.	Küme Kavramının Öğrenci, Öğretmen Algısı ve Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimi.....	66
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>68</b>
5.1.	SONUÇLAR.....	68
5.1.1.	Öğrencilerin Küme Kavramına İlişkin Algıları Nelerdir?.....	68
5.1.2.	Öğretmenlerin Küme Kavramına İlişkin Algıları Nelerdir?.....	69
5.1.3.	Ders Kitaplarında Küme Kavramına İlişkin Olarak Ne Tür Örneklerle Yer Verilmektedir?.....	69
5.1.4.	Öğrenci Ve Öğretmenlerin Küme Kavramına İlişkin Algıları İle Ders Kitaplarında Tercih Edilen Örnekler Arasında Nasıl Bir İlişki Vardır?.....	70
5.2.	ÖNERİLER.....	70
	<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>72</b>
	<b>EKLER TABLOSU.....</b>	<b>77</b>
	<b>ÖZGEÇMİŞ. ....</b>	<b>81</b>



**VITAE.....81**

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Küme kavramının ne olduğuna dair öğrenci cevapları analiz çerçevesi .....	16
Tablo 3.2. Küme için öğrencilerin verdikleri örnekler ve analiz çerçevesi .....	17
Tablo 3.3. Küme oluşturmeyen örneğe ilişkin öğrenci cevaplarının analiz çerçevesi.....	18
Tablo 3.4. “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğrenci cevaplarının analiz çerçevesi.....	18
Tablo 3.5. “ $\frac{1}{2}$ , 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusu için analiz çerçevesi.....	19
Tablo 3.6. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusu için analiz çerçevesi.....	19
Tablo 3.7. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusu analiz çerçevesi.....	20
Tablo 3.8. Küme kavramının ne olduğuna dair öğretmen cevapları analiz çerçevesi.....	21
Tablo 3.9. Küme örneğine ilişkin öğretmen cevaplarının analiz çerçevesi.....	22
Tablo 3.10. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğretmen cevapları için analiz çerçevesi.....	22
Tablo 3.11. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğretmen cevapları için analiz çerçevesi.....	23
Tablo 3.12. Küme kavramının ders kitaplarında tanım ve bazı örneklerin analiz çerçevesi.....	24
Tablo 4.1. Küme kavramının ne olduğuna dair öğrenci cevaplarının analizi.....	28
Tablo 4.2. Küme örneğine ilişkin öğrenci cevaplarının analizi.....	29
Tablo 4.3. Küme oluşturmeyen örneğe ilişkin öğrenci cevaplarının analizi.....	30
Tablo 4.4. Küme nedir cevabına ilişkin “iyi tanımlanmışlığı” içeren öğrenci cevaplarının analizi.....	32
Tablo 4.5. Küme olmayan örneğe ilişkin “iyi tanınmamışlığı” içeren öğrenci cevaplarının analizi.....	32

Tablo 4.6. “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğrenci cevaplarının analizi.....	33
Tablo 4.7. “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanları için bir küme oluşturur diyen öğrencilerin gerekçelerinin analizi.....	33
Tablo 4.8. “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanları için bir küme oluşturmaz diyen öğrencilerin gerekçelerinin analizi.....	35
Tablo 4.9. “½, 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna verilen öğrenci cevaplarının analizi.....	36
Tablo 4.10. “½, 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun evet cevaplarının gerekçelerinin analizi.....	37
Tablo 4.11. “½, 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun hayır cevaplarının gerekçelerinin analizi.....	38
Tablo 4.12 “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” Sorusuna verilen öğrenci cevaplarının analizi.....	39
Tablo 4.13. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun evet cevaplarının gerekçelerinin analizi..	40
Tablo 4.14. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun hayır cevaplarının gerekçelerinin analizi.....	42
Tablo 4.15. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna verilen öğrenci cevaplarının analizi.....	43
Tablo 4.16. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun evet cevaplarının gerekçelerinin analizi.....	44
Tablo 4.17. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun hayır cevaplarının gerekçelerinin analizi.....	45
Tablo 4.18. “Küme kavramını derste nasıl bir tanımla anlatırsınız?” sorusuna verilen öğretmen cevapları.....	47
Tablo 4.19. Küme örneğine ilişkin öğretmen cevapları.....	48
Tablo 4.20. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğretmen cevaplarının analizi.....	49

Tablo 4.21.	“1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğretmen cevaplarının analizi.....	50
Tablo 4.22.	6.sınıf, 9.sınıf ve üniversite seviyesindeki öğrencilere okutulan ders kitaplarının analizleri.....	51
Tablo 4.23.	6.sınıf, 9.sınıf ve üniversite seviyesindeki öğrencilere okutulan ders kitapların ortak özelliğe göre verilen örneklerin analizleri.....	52
Tablo 4.24.	6.sınıf, 9.sınıf ve üniversite seviyesindeki öğrencilere okutulan ders kitapların ortak özellik yönteminin dışında verilen örneklerin analizleri.....	53

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 2.1. Kitaplarda küme kavramının ele alınış biçimi.....	10
--	----

**KISALTMALAR**

<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>Akt.</b>	: Aktaran
<b>Ed.</b>	: Editör
<b>Ark.</b>	: Arkadaşları
<b>s.</b>	: Sayfa
<b>ss.</b>	: Sayfalar
<b>p.</b>	: Sayfa
<b>pp.</b>	: Sayfalar
<b>Ed.</b>	: Editör
<b>Eds.</b>	: Editörler
<b>Bkz.</b>	: Bakınız
<b>Snf.</b>	: Sınıf
<b>6.1.</b>	: Altıncı sınıfta okuyan birinci sıradaki öğrenci
<b>9.1.</b>	: Dokuzuncu sınıfta okuyan birinci sıradaki öğrenci
<b>12.1.</b>	: On ikinci sınıfta okuyan birinci sıradaki öğrenci
<b>Ü.1.</b>	: Üniversite birinci sınıfta okuyan birinci sıradaki öğrenci
<b>Ü.4.1.</b>	: Üniversite dördüncü sınıfta okuyan birinci sıradaki öğrenci
<b>Ö.1.</b>	: Ankete katılan birinci sıradaki öğretmen

# BİRİNCİ BÖLÜM

## GİRİŞ

### 1.1. PROBLEM DURUMU

Nesin'in (2008) belirttiği gibi, başlangıcı 19. yüzyıla dayanan modern matematik üzerine yapılan çalışmalar sürekli artmaktadır. Georg Cantor modern matematiğin kurucusu olarak kabul edilmektedir. Cantor'un modern matematiğe sağladığı katkılardan bir tanesi de, matematiğin temellerinin tartışmaya açılmasına yol açan çalışmalar yapmasıdır. Cantor'un matematiğe kazandırdığı çok önemli bir kavram olan küme kavramı söz konusu tartışmaların yaşanmasına sebep olmuştur (Yıldırım, 1988). Küme kavramının matematiksel olarak tanımlanmasında yaşanan zorluklar ve ayrıca birçok matematiksel kavramın küme kavramı üzerine inşa edilmesi, bu kavramla ilgili tartışmaların yapılmasına yol açmıştır.

Tarihsel süreç içerisinde küme kavramı ile ilgili yaşanan zorlukların, öğrenci ve öğretmenler arasında da yaşanıp yaşanmadığının belirlenmesi önem arz eden bir konudur. İlgili uluslar arası literatür incelendiğinde, öğrenci ve öğretmenlerin küme kavramına ilişkin zorluk, yanlış ve algılarının çok az sayıda çalışmaya konu edildiği görülmektedir. Benzer şekilde, ülkemizde de bu konunun yine çok az çalışıldığı ortaya çıkmıştır (İpek, Albayrak ve Işık, 2009).

Bu çalışmada farklı seviyelerdeki öğrenciler ile öğretmenlerin küme kavramına ilişkin algılarına ve yaşadıkları zorluklara bakılarak, kavramın değişik seviyelerde nasıl algılandığının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca bu kavramın farklı seviyelerdeki ders kitaplarında ele alınış biçimine de bakılmış ve öğrenci-öğretmen algıları ile ders kitaplarında kavramın ele alınış biçimi arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu tez çalışması, öğrenci-öğretmen algıları ile ders kitapları arasındaki ilişkiye bakarak, literatüre önemli ve orijinal bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

## **1.2. ARAŞTIRMA SORULARI**

Bu çalışmada;

1. Öğrencilerin küme kavramına ilişkin algıları nelerdir?
2. Öğretmenlerin küme kavramına ilişkin algıları nelerdir?
3. Ders kitaplarında küme kavramına ilişkin olarak ne tür örneklere yer verilmektedir?
4. Öğrenci ve öğretmenlerin küme kavramına ilişkin algıları ile ders kitaplarında tercih edilen örnekler arasında nasıl bir ilişki vardır?

Soruları yanıtlanmaya çalışılacaktır.

## **1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI**

Bu çalışmada öğrenci ve öğretmenlerin küme kavramına ilişkin algıları, küme kavramının ders kitaplarında işleniş biçimi ve kavrama yönelik öğrenci-öğretmen algıları ile ders kitaplarında kavramın ele alınış biçimi arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmaktadır.

## **1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ**

Çalışma öğrenci, öğretmen ve ders kitaplarını birlikte ele alması bakımından önem arz etmektedir. Yapılan literatür taramasında, özellikle öğrenci, öğretmen ve kitap analizi gibi üç önemli bileşenin birlikte incelendiği çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu çalışma, bu üçlü arasındaki ilişkiyi irdeleyerek, özellikle ders kitapları ve öğretmenlerin, öğrencilerin geliştirdikleri algı ve yaşadıkları zorluklar üzerindeki etkisini göstermesi açısından önemlidir.

## **1.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI**

Bu çalışma, örneklem dahilindeki 24 matematik öğretmeni ile sınırlıdır.



## İKİNCİ BÖLÜM

### KAYNAK TARAMASI

Literatür taraması bölümü üç kısımdan oluşmaktadır. Öncelikle küme kavramının tarihçesi sunulacak ve daha sonra kümenin ne olduğu ele alınacaktır. Üçüncü kısımda ise küme kavramına ilişkin yapılan çalışmalar öğrenci, öğretmen ve ders kitapları açısından incelenecektir.

#### 2.1. KÜME KAVRAMININ TARİHÇESİ

Yaygın olarak bilindiği üzere, küme kavramının Georg Cantor (1845–1918) ile formal olarak matematiğe girdiği kabul edilir. Bu kavramın Cantor'dan önce kullanıldığı fakat adına küme denilmediği bilinmektedir (Yücesan, 2011). Küme kavramı Cantor tarafından daha belirgin bir şekilde ifade edilmiş ve küme kuramının temelleri atılmaya başlanmıştır. Örneğin, Cantor "sonsuz küme" kavramına matematiksel bir tanım getirmiş ve gerçel sayıların sonsuzluğunun doğal sayıların sonsuzluğundan "daha büyük" olduğunu göstermiştir. Cantor, ayrıca kardinal sayı ve ordinal sayı kavramları ile bu sayıların aritmetiğini de tanımlayarak matematiğe önemli katkılar sunmuştur (Yücesan, 2011).

Öte yandan, Cantor'un çalışmaları matematik ve felsefede önemli yer tutmuştur. Onun çalışmaları sayesinde matematiğin temelleri incelenmiş, irdelenmiş ve bazı çıkmazları keşfedilmiştir. Cantor sayesinde ortaya çıkan bu gelişmeler, matematiğin ve özellikle formalist akımın 20. yüzyılın ilk yarısında büyük ürünler vermesine yol açmıştır. Nitekim bunun etkisiyledir ki, Türkiye'de örgün öğretim programlarına "Modern Matematik" olarak adlandırılan konular dahil edilmiştir (Yücesan, 2011).

Matematik dilinde uluslararası birlik sağlama ihtiyacı 19. yüzyıl sonlarına doğru zorunlu hale gelmiştir. Bu işi başlatanların başında sonlu ve sonsuz kümeleri oluşturmayı amaçlayan Alman matematikçi Cantor gelmektedir. Aynı dönemlerde Bernard Bolzano, doğal sayıların ötesinde sayılabilme problemini

ortaya koyan sonsuz kümeler üzerine çalışmalar yapmış ve bu çalışmalarını yayımlamıştır. Frege 1893 yılında Aritmetiğin Temel Yasaları isimli yapının ilk cildinde Cantor'unkine çok yakın bir küme kavramı oluşturmuştur. Frege çalışmalarında sayıların tanımını küme kavramına dayalı olarak yeniden vermeyi denemiştir (MEB, 2007).

## 2.2. KÜME NEDİR?

Küme kavramı matematikte en temel konulardan biridir. Küme kavramını ifade edilirken birbirine benzer olmakla beraber farklı tanımlardan faydalanılmıştır. Bunlardan en belirgin olanları şu şekilde ifade edilmiştir.

Ortaöğretim ve ilköğretim kaynaklarında küme kavramı için en çok tercih edilen tanım, “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” tanımıdır (Gür, 2009). Matematik programlarında küme 6.sınıf ve 9. sınıfta bulunmaktadır. Bu sınıflar için okutulan ders kitapları incelendiğinde ortak tanım olarak “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” tanımının kullanıldığı görülmektedir. Bazı kitaplarda ise küme için “belirli özelliğe sahip olan nesnelere topluluğu” tanımının kullanıldığı belirtilmiştir. Aynı zamanda kullanılan bazı ders kitaplarında kümenin tanımsız bir kavram olduğu da ifade edilmiştir (Yücesan, 2011).

Öte yandan, Skemp (1993: 161-175) “Küme iyi tanımlanmış bir nesnelere koleksiyonudur. Verilen bir nesnenin bu koleksiyona ait olup olmadığı konusunda herkes hemfikir olmalıdır” şeklinde bir tanım yapmıştır. Bu tanımda ifade edilen “koleksiyon” kavramı, öğrenciler ve öğretmenler üzerinde yapılan çalışmalarda da küme kavramının tanımlanmasında kullanıldığı görülmüştür. Fischbein ve Baltsan'ın (1999, Akt: İpek, Albayrak ve Işık, 2009 ) yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının kümeyi sayıların bir koleksiyonu olarak gördüğü ve bu koleksiyonun elemanlarının ortak bir özellik içermesi gerektiğini düşündükleri ortaya çıkmıştır. Küme kavramını ortak özellik ile ilişkilendirerek kümenin elemanlarını koleksiyon şeklinde ifade etmişlerdir.

Öte yandan, Nesin (2008: 3) kümeyi şu şekilde tanımlamıştır:

“Bir küme, adına öge ya da eleman dediğimiz bazı nesnelere içeren bir topluluktur. Örneğin, ülkeler bir küme oluştururlar, bir ülkenin şehirleri bir küme oluşturur, bir şehrin okulları bir küme oluşturur, bir okulun sınıfları bir küme oluşturur, bir sınıfın öğrencileri bir küme oluşturur. Alışveriş listesi de bir küme olarak görülebilir.”

Şimdiye kadar sunulan tanımlar otoritelerce kabul edilmiş olsa da eksiklikleri vardır. İlk olarak “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” tanımında kaç elemanın iyi tanımlı olmasının küme olması için yeterli olacağı yeterince anlaşılabilir değildir. Çünkü sadece bir elemanın bile iyi tanımlanmış olmaması küme olma özelliğini ortadan kaldırmaktadır. Diğer verilen tanımda “nesne” diye adlandırılan ifadenin ne anlama geldiği açık değildir. Başka bir tanımda ise koleksiyon ifadesi kullanılmaktadır. Bu tanımlardan da anlaşılacağı gibi kaynaklarda küme kavramı için ortak bir tanım kullanılamamaktadır. Bu ise kümenin matematiksel olarak tanımlanamamasından kaynaklanmaktadır.

Küme kavramıyla birlikte ön plana çıkan temel kavramlardan bir tanesi de boş kümedir. Boş küme, hiçbir elemanı olmayan küme olarak tanımlanmaktadır. Boş küme  $\emptyset$  simgesiyle veya  $\{ \}$  ile gösterilir. Boş küme üzerinde yapılan çalışmalar dikkat çekici çelişkileri ortaya çıkarmıştır. Örneğin, Gür (2009) tarafından yapılan çalışmada 8. sınıf öğrencilerine “Uçan inekler küme belirtir mi? Belirtirse kaç elemanlıdır?” şeklinde soru sorulmuş ve bu soruya ancak öğrencilerin %11’i doğru cevap vermiştir. Bulgular öğrencilerin boş küme kavramıyla ilgili ciddi anlamda zorlandıklarını ortaya koymuştur.

### **2.3. KÜME KAVRAMI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR**

Bu kısımda küme kavramı ile ilgili daha önce yapılan çalışmaların incelemesine yer verilmiştir. Öncelikle öğrenciler üzerinde yapılan çalışmalar sunulmuştur. Daha sonra öğretmen ve öğretmen adayları üzerine yapılan çalışmalar ele alınmış ve bu kısmı küme kavramının ders kitaplarında ele alınış biçimi kısmı takip etmiştir.

#### **2.3.1. Öğrenciler Üzerinde Yapılan Çalışmalar**

Gür (2009) tarafından yapılan çalışmada 8. ve 9. sınıf öğrencilerinin kümeler konusundaki temel hataları ve kavram yanılgıları incelenmiştir. Hataların belirlenmesi için seçilen 5 soru Balıkesir iline bağlı bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 8. sınıftaki 19 öğrenci ve aynı ildeki Anadolu Öğretmen Lisesinde öğrenim gören 9. sınıftaki 22 öğrenciye uygulanmıştır. Kümeler konusunda uygulanan bu sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiş, kavram yanılgıları ve hataları belirlenip, karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda 8. sınıf öğrencilerinin kümelerle ilgili çeşitli hata ve kavram yanılgılarına sahip

oldukları ve bunların bir kısmına da 9. sınıf öğrencilerinin de sahip olduğu görülmüştür. Elde edilen kavram yanılgıları aşağıda sunulduğu gibi olmuştur.

Sekizinci ve dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kümeler konusundaki hataları incelendiğinde “sonsuz küme”, “koleksiyon kavramı”, “eleman ile alt kümeyi karıştırma” ve “boş küme” konularında literatürle uyuşan sonuçlara ulaşılmıştır. 9. sınıf öğrencileri çoğunlukta olmak üzere her iki grup öğrencileri de “sonsuz elemanlı küme” kavramından haberdar olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bu küme için, öğrencilerin “sayamayacağımız kadar çok elemanlıdır” ifadesini kullanıp, “sonsuz elemanlıdır” ifadesini kullanmadıkları görülmüştür. Ayrıca sonsuz elemanlı küme olamayacağını düşünen öğrenciler olmuştur. Bu öğrenciler, “Eğer elemanlar sayamayacağımız ve birer birer ne olduklarını söyleyemeyeceğimiz kadar çoksa, bunlar küme belirtmez.” şeklinde gerekçe sunmuşlardır.

Gür’ün (2009) çalışması ayrıca öğrencilerin bir kümenin eleman sayısının kişiden kişiye değişebileceğini düşündüklerini ortaya koymuştur. Bulgular, öğrencilerin, bir nesnenin bir kümenin elemanı olmasının herkesçe kabul edilip olması gerektiğinin farkında olmadığını ortaya koymuştur. Öğrencilerin, bunu herkesçe değişebilecek bir fikir gibi gördükleri ortaya çıkmıştır. Bu cevaplardan hareketle, öğrencilerin kümeyi, benzer özellikteki nesnelerin oluşturduğu topluluk olarak düşündükleri sonucuna varılabilir.

Gür’ün (2009) çalışması aynı zamanda öğrencilerin elemanı veya ögesi belirtilemeyen bir kümenin boş küme olacağını düşündüklerini ortaya koymuştur. Yani öğrenciler ‘boş kümeyi’ küme olarak görmemektedirler. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin eleman yoksa kümenin de olmayacağı şeklinde bir düşünceye sahip oldukları görülmüştür.

Bulgular öte yandan, küme tanımında 8. sınıf öğrencilerin 9. sınıf öğrencilerinden farklı olarak, kümeyi soyut bir kavram olarak açıklamaya çalışmaktansa, özel bir küme seçerek tanımlama yolunu seçtiklerini göstermektedir. Bir sınıftaki gözlüklü kız öğrencilerin isimleri, okulda isimleri M harfi ile başlayan öğrenciler gibi küme örnekleri verilerek, küme kavramı tanımlanmaya çalışılmıştır.

Öğrencilerin küme kavramına ilişkin kavrayışları üzerinde, Baki ve Budak da (2002) bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu araştırmacılar ilköğretim 7. ve ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerin küme kavramı ile ilgili kavram yanılgılarının

tespitine yönelik çalışma yapmışlardır. Çalışmanın bulguları, küme kavramındaki simgesel yapılandırmanın, kavramın anlamının yüzeyselleşmesini de beraberinde getirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, kural ve tanım ezberine dayanan bir öğretimle bu yüzeyselleşmenin arttığı sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin küme kavramına ilişkin kavrayışları üzerine Uğurel ve Morali'nin (2010) yaptığı çalışmada, öğrencilerinin kümeler konusundaki öğrenmelerinin farklı perspektiflerden değerlendirilmesi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Bu amaç için öğrenme durumlarını ve bu durumlarda ortaya çıkan hata ve yanlışların belirlenmesine yönelik geliştirilen bir ölçekten yararlanılmıştır. Son şeklinde 49 madde bulunan bu ölçek İzmir ilinde yer alan 3 ayrı türde (Fen, Anadolu ve Düz Liseler), resmi ve özel 5 ayrı lisede toplam 395 öğrencinin bulunduğu asıl örneklem grubuna uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucu olarak kümeler konusuna yönelik öğrencilerce sergilenen hata ve yanlışlar Fen Lise (FL) den Düz Lise (DL) ye doğru hem madde sayısı hem de hata-yanılığa sahip olan gruplardaki birey sayısı açısından artış göstermektedir. Oranca en fazla hata-yanılığa sahip olan grup DL öğrencileri olmuştur. Bu sonucun genellikle her üç lise türünde de matematik öğretim biçiminin öğretmen merkezli ve ağırlıklı olarak alıştırma, uygulama, test çözümüne dayalı olmasından ve analiz, sentez ve değerlendirme becerilerinin yer aldığı problem durumları ya da etkinlik uygulamalarına gerektiği ölçüde yer verilmediğinden ileri geldiği belirtilmiştir. Öğrenme durumları açısından bu sonuç, öğrencilerin işlemsel bilgi ve becerilerine nazaran kavramsal bilgi ve yorumlamalarında eksiklikler olduğu kanaatini ortaya çıkarmıştır.

### **2.3.2. Öğretmen ve Öğretmen Adayları Üzerine Yapılan Çalışmalar**

Bu bölümde öğretmen ve öğretmen adayları üzerine yapılan çalışmalar incelenmiş elde edilen sonuçlar sırasıyla sunulmuştur.

Fischbein ve Baltsan (1999, Akt: İpek, Albayrak ve Işık, 2009) ilköğretim 8. ve ortaöğretim 9.sınıf öğrencileri ile ilköğretim ve ortaöğretim öğretmen adayları üzerinde, küme ve koleksiyon kavramlarını incelemek için bir çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışma öğretmen adaylarının kümeyi sayıların bir koleksiyonu gibi gördüklerini ve bu koleksiyonun elemanlarının da ortak bir özelliğe sahip olması gerektiğini düşündüklerini ortaya koymuştur. Ayrıca,

öğretmen adayları koleksiyon kavramını 'boş kümeyi' içermeyecek şekilde algıladıkları ortaya çıkmıştır.

Baki ve Şahin (2005) tarafından yapılan çalışmada ise, bilgisayar destekli kavram haritası hazırlama etkinliği yoluyla, sınıf öğretmeni adaylarının küme konusu ile ilgili kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu özel durum çalışmasında **Inspiration®** paket programı kullanılarak öğrencilerin kavram haritaları hazırlamasının etkili bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılabileceği gösterilmiştir. Çalışmanın bulguları, öğretmen adaylarından bazılarının kavram haritalarında genellikle kümenin tanımını yapmaya çalışmak yerine, alt kavramlar olan denk küme, eşit küme, boş küme özelliklerini kullandıklarını göstermiştir. Ayrıca, denklik ve eşitlik arasındaki ilişki önermeler şeklinde ifade edilmese de gerekli notlar eklenmiştir.

Öte yandan, bazı adaylar, matematiksel kazanımlarını edindikleri yıllarda kendilerine öğretilen küme tanımından yola çıkarak, benzer özelliklere sahip elemanları bir araya getirmeyi amaçladıkları ve bunu yaparken ya ilk uygulama saatinde kendilerine sunulan çokgenlerle ilgili kavram haritasında gözdedikleri geometrik cisimleri kullandıkları, ya da ortak özellikler açısından aynı kümeyle ait olamayacak elemanları bir araya getirerek kümeyi bir koleksiyon gibi gördükleri ortaya çıkmıştır.

Kümeler konusunda yapılan diğer bir çalışmada ise Çelik, Köroğlu ve Moralı (2004) üniversite 1. sınıf soyut matematik dersi kapsamında bu kavrama ilişkin yanılgıları irdelemişlerdir. Çalışmanın bulguları, bir kümenin bir elemanı ile bir alt kümesini ayırt etmede öğrencilerin zorluk yaşadıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, kümelerle ilgili sorularda karşılaşılan yanılgılar büyük ölçüde temel sayı kümeleri olan Doğal, Tam, Rasyonel, İrrasyonel, Reel Sayılar kümeleriyle ilgili eksik ya da yanlış bilgilerden kaynaklandığı görülmüştür. Örneğin, ortak özellik yöntemiyle verilmiş bir kümede öğrencilerin bir kısmı elemanların hangi sayı kümesinde tanımlandığına bakmamışlardır.

Zehir, Işık ve Zehir'in (2008) çalışması ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının, matematiğin temelini oluşturan kümeler konusundaki kavramsal bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 145 öğretmen adayına üç tane açık uçlu soru içeren bir test uygulanmıştır. Kümeler konusu içinde yer alan kavramlara ve işlemlere, kavramsal bir bakış açısıyla

yaklaşıldığı bu çalışmada, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğrencilere, kümelerle yapılan birleşim, kesişim, fark, simetrik fark işlemlerini ve kümelerin farklı gösterim biçimlerini (Venn şeması, listeleme, ortak özellik yöntemi), tümleyen, küme, alt küme, evrensel küme, eleman kavramlarını içeren açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının kümeler konusunda kullanılan kavramlarla ilgili kavramsal öğrenmeleri gerçekleştiremedikleri tespit edilmiştir. Özellikle tümleyen kavramının öğretmen adaylarının birçoğu tarafından anlaşılmadığı ortaya çıkmıştır. Bulgular, ayrıca küme işlemlerinin Venn şeması ile gösteriminde evrensel kümenin ihmal edilmesinin öğretmen adayları arasında sıkça karşılaşılan bir durum olduğunu göstermiştir.

Küme kavramına ilişkin yapılan başka çalışmada ise, Linchevski ve Vinner (1988) sınıf öğretmenlerinin bu kavram ile ilgili yanlışlarını araştırmışlardır. İsraili öğretmenlerle yapılan bu çalışmada, yazarlar öğretmenlerin aşağıda belirtilen zorluklara sahip olduklarını ortaya koymuştur:

- i) Bir kümenin elemanlarının belirli bir özelliğe sahip olması gerektiği
- ii) Bir kümenin bir ve birden fazla eleman içermesi gerektiği
- iii) Bir kümedeki tekrar eden elemanların farklı elemanlar olarak göz önüne alınması gerektiği
- iv) Bir kümede bulunan bir elemanın başka bir kümenin elemanı olamayacağı”

Yazarlar bu yanlışların ortaya çıkmasındaki en büyük etkenin matematik dünyası ile günlük yaşam dilinin birbirinden farklı olmasına bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

İpek, Albayrak ve Işık (2009) sınıf öğretmeni adaylarının küme kavramıyla ilgili algılarını incelemişlerdir. Bu çalışmada topluluk terimi ile küme kavramı arasında bazı farklar olduğu ifade edilmiştir. Bu farklardan bazıları şu şekildedir:

“i) Herhangi bir kümenin benzer elemanların topluluğu olma ya da bu kümenin elemanları arasında bir ilişkinin olması gerekliliği yoktur. Ancak bir kümeyi tanımlarken elemanlarının kesin olarak bilinmesi gereklidir. Bu anlamıyla küme, topluluk teriminin günlük yaşamdaki kullanımından farklılaşmaktadır.

ii) Küme gösterimlerinden liste ve ortak özellik yöntemleri günlük yaşamda hemen hemen hiç kullanılmamaktadır. Bu gösterimlerin yerini yapısı itibarıyla en görsel gösterim yöntemi olan Venn şeması almaktadır.

iii)Kümeler teorisindeki uyumun sağlanabilmesinde boş küme kavramı çok önemli bir role sahip olmasına rağmen bu kavramın somutlaştırma olanağı oldukça sınırlıdır. Örneğin; iki paralel doğrunun arakesit noktalarının kümesi boş küme teşkil etmesine rağmen; günlük yaşamda bu iki doğrunun hiç bir arakesit noktası yoktur.”

Sonuç olarak, yapılan çalışmalar, öğretmen ve öğretmen adaylarının küme kavramına ilişkin olarak öğrencilerle benzer kavrayışlara sahip olduklarını ve bazen de benzer zorluklar yaşadıklarını ortaya koymuştur. Bu sonuç, birçok yönüyle ilginç olup, incelenmeye değerdir.

### 2.3.3. Küme Kavramının Ders Kitaplarında Ele Alınışı ve İlgili Çalışmalar

Küme kavramının ders kitaplarında ele alınış biçimine ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma, öğrenci ve öğretmen algıları yanı sıra, ders kitaplarında küme kavramının ele alınış biçimini de irdeleyerek, bu konuda önemli bir adım atmaktadır. Her ne kadar ders kitapları boyutuna ilişkin bir çalışmaya rastlanılmamışsa da, Nesin'in (2008) yaptığı bir gözlem burada bahsedilmeye değerdir. Nesin (2008) Şekil 2.1'de görüldüğü gibi birçok ilkökul kitabında yapılan yaygın bir yanlışın altını çizmiştir.



Şekil 2.1. Kitaplarda küme kavramının ele alınış biçimi (Nesin, 2008: 6)

Şekil 2.1'de de görüldüğü gibi bir kümede elemanların birbirinden farklı olması gerektiği kuralı göz ardı edilmiştir. Bu da öğrencilerin küme kavramını yanlış bir biçimde algılamalarına neden olabilmektedir.



Bununla birlikte, her seviyedeki ders kitaplarına bakıldığında, küme kavramıyla ilgili olarak genelde ortak özelliği ön plana çıkartan örnekler yer verildiği görülmektedir (Bagni, 2006). Bu konuya ilişkin detaylı analizler bu çalışmanın sonucu olarak ortaya çıkacaktır.

Sonuç olarak, yapılan literatür taraması, öğrenci ve öğretmenlerin küme kavramına ilişkin olarak hem benzer zorluklara hem de algılara sahip olduklarını ortaya koymuştur. Bu çalışma kapsamında, farklı seviyelerdeki öğrenciler ile öğretmenlerin küme kavramı ile ilgili algılarına bakılarak, bu algıların kitaplarda küme kavramının ele alınış biçimi ile ilişkisi irdelenecektir. Bu üç parametre arasındaki ilişkiye bakılarak, mevcut literatüre katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bu ilişkinin nasıl irdelendiği bir sonraki bölümün konusu olup, orada detaylı olarak ele alınacaktır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu bölüm 5 kısımdan oluşacaktır. Birinci kısımda çalışmanın doğası, ikinci kısımda ise çalışmanın örnekleme sunulacaktır. Üçüncü kısımda çalışmada kullanılan veri toplama araçları tanıtılacak, dördüncü kısımda ise veri analizlerinin nasıl yapıldığına yer verilecektir. Son kısımda ise geçerlik ve güvenilirlik hakkında bilgi verilecektir.

#### 3.1. ÇALIŞMANIN DOĞASI

Çalışmaların doğası ile ilgili yapılan araştırmalarda iki farklı yaklaşım ön plana çıkmaktadır: Nicel yaklaşım ve nitel yaklaşım. Deneysel araştırmalar, korelasyon araştırmalar, tarama ve anket çalışmaları birer nicel araştırma deseni olup sistematik, aşamaları ve sınırları açık seçik bir biçimde belirlenmiş bir sürece sahiptir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Nicel yaklaşım araştırmalarda özellikle sebep sonuç ilişkisi irdelendiğinde tercih edilen bir yaklaşımdır (McMillan, 2000 Akt: Büyüköztürk ve ark., 2008).

Nitel araştırmalar ise “yorumlayıcı araştırmalar” olarak ifade edilmektedir (Williams, 2002). Bundan dolayı nitel araştırmaların herkes tarafından kabul edilebilir bir tanıma sahip olması güç olmuştur. Ancak her ne kadar bu karmaşık ilişkiyi içerebilen bir tanım yapmak zor olsa da, nitel araştırma şu şekilde tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005: 39):

“Nitel araştırmalar gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırmalardır.”

Yapılan bu çalışmada öğretmen ve öğrencilerin kümeler konusuna ilişkin kavrayışları anketler eşliğinde ortaya çıkarmak ve bu kavrayışların oluşmasında

okutulan kitapların etkisinin ne düzeyde olduğunu tespit etmek amaçlandığından, hem nitel hem de nicel yaklaşım kullanılmıştır.

Literatürde nicel ve nitel yaklaşımın birlikte kullanıldığı yöntem karma yöntem olarak ifade edilmiştir. Nicel sonuçları destekleme, teyit etme, açıklama ve yeniden yorumlama amacıyla nitel veriler kullanma ve nicel veri toplamaya temel oluşturmak üzere nitel veri toplamak için anket gibi araçlar kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

### **3.2. ÖRNEKLEM**

Bu çalışmaya 2010-2011 eğitim öğretim yılında 24 matematik öğretmeni ile 347 öğrenci katılmıştır. Bu katılımcılar, Türkiye'nin doğu ve güneydoğu bölgelerindeki üç farklı ilde çalışan/öğrenim gören öğretmen ve öğrenciler arasından seçilmiştir. Öğretmenlerin seçiminde özel bir kriter aranmamış olup, matematik öğretmeni olmaları yeterli bulunmuştur. Diğer katılımcıların seçimi ise şu şekilde olmuştur: 56'sı altıncı sınıf öğrencileri, 92'si dokuzuncu sınıf öğrencileri (Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin; 18'i Düz Lise, 55'i Anadolu Lisesi, 19'u Meslek Lisesi öğrencileridir.), 38'i on ikinci sınıf öğrencileri ( On ikinci sınıf öğrencilerinin; 18'i Düz Lise, 20'si Anadolu Lisesi öğrencileridir.), 126'sı matematik öğretmenliği bölümünde okuyan üniversite birinci sınıf öğrencileri, 35'i ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan üniversite dördüncü sınıf öğrencileri olmuştur. Yeterli verimi alabilmek için, küme konusunun derslerde anlatılmasından sonra anket uygulaması yapılmıştır. Örneklemin farklı seviyelerden seçilmesinin nedeni; küme konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavrayışları sınıf seviyeleri açısından irdelemek ve öğretmen kavrayışları ile karşılaştırmak olmuştur.

### **3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI**

Araştırmanın verilerini elde etmek amacıyla öğrenci anketi, öğretmen anketi ve kitap incelemesi kullanılmıştır.

#### **3.3.1. Anket Formu**

Anket, belli bir konuda belirli sorulara bağlı olarak, bir evren ya da örnekleme oluşturan kaynak kişilere sorular yönelterek sistemli veri toplama tekniği olarak tanımlanabilir. Amaçlanan bilgilere ulaşmak için soru listesinin,

herkes tarafından aynı biçimde anlaşılmaya ve amaca uygun olarak cevap vermeye elverişli nitelikte olması gereklidir ( Balcı, 1997: 169).

Açık uçlu sorular kaynak kişilere bir sınır getirmeden cevap verme imkanı sağlar. Genellikle bilgi ve sondaj soruları açık uçlu olarak ifade edilirler. Açık uçlu-serbest cevaplar yazılı olarak ya da görüşmeye tepki olarak verilebilir. Açık uçlu sorularda kaynak kişiler kendi cevaplarını yazarlar. Açık uçlu soruların cevaplarının kodlamaları zaman alıcı ve zordur (Balcı,1997: 174).

Bu çalışmada öğrenci ve öğretmen grupları için iki farklı anket hazırlanmış ve uygulanmıştır. Hem öğrenci (Ek- 1) hem de öğretmen (Ek- 2) anketi açık uçlu olmak üzere 7 sorudan oluşmaktadır. Açık uçlu soruların sorulmasıyla araştırmacının belirlediği cevaplardan ziyade katılımcıların farklı görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.

Örneğin öğrenci anketinde yer alan, sorulardan bir tanesi “Bir küme örneği veriniz ve bunun neden bir küme oluşturduğunu ifade ediniz.” sorusu olup, bu soruyla öğrencilerin küme kavramına ilişkin kavrayışları belirlenmek istenmiştir. Benzer olarak öğretmen anketinde yer alan sorulardan bir tanesi “Ali isimli bir öğrenci: ‘Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi’ elemanlarının bir küme oluşturmayacağını iddia etmektedir. Ali’nin öğretmeni siz olsaydınız, kendisine cevabı konusunda nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayınız.” sorusu olup, bu soru aracılığıyla dolaylı olarak öğretmenlerin küme kavramına ilişkin kavrayışları hakkında bilgi sahibi olmak amaçlanmıştır.

Anket sorularına son halini vermeden önce pilot çalışması da yapılmıştır. Çalışmanın pilot uygulaması 6.sınıf ve 9.sınıfta öğrenim gören toplam 60 öğrenci ile 5 matematik öğretmeni üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öğrenci ve öğretmen yanıtlarından yola çıkılarak, bazı düzeltmelere gidilmiş ve anketin son haline ulaşılmıştır.

### **3.3.2. Ders Kitaplarının İncelenmesi**

Ders kitap incelemesi kapsamında, okul ve üniversite düzeyinde okutulan kitaplarda küme konusunun nasıl ele alındığına bakılmış ve bu bağlamda tanım, örnek ve etkinlikler içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu amaç doğrultusunda, altıncı sınıf için 2, dokuzuncu sınıf için 2 ve üniversite birinci sınıf için 2 olmak üzere, toplam 6 matematik kitabı incelenmiştir.

### **3.4. VERİLERİN ANALİZLERİ**

Bu kısımda anketler ve ders kitaplarından elde edilen verilerin nasıl analiz edildiğine yer verilecektir. Yapılan bu çalışmada öğrenci ve öğretmenlerin küme kavramına ilişkin kavrayışlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Aynı zamanda küme kavramının ders kitaplarında ele alınış biçiminin analizlerine yer verilecektir.

Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde yapılan temel işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar (kategori) çerçevesinde bir araya getirmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2005: 227). Bundan dolayı bu kısımda anketlerdeki maddelerden elde edilen verilerin nasıl kodlandığı ve ne tür kategoriler oluşturulduğu açıklanacaktır.

Verilerin nasıl analiz edildiğine geçmeden önce bir hususu belirtmekte yarar vardır. Geliştirilen ankette çalışmanın başında birçok soruya yer verilmiştir. Fakat daha sonraları tez çalışmasının odağının gereği, bazı anket maddeleri analiz edilmemiştir. Örneğin öğretmen anketinde yer alan “Sizce öğrencilerin matematikte zorluk yaşamalarının nedenleri nelerdir? Açıklayınız.” sorusu tez çalışmasının odağıyla yeterli düzeyde uygunluk göstermediği için, analiz edilmemiştir. Öğrenci anketinde yer alan bazı maddeler ya da maddelerin belirli kısımları da benzer gerekçelerden dolayı analize tabi tutulmamıştır.

#### **3.4.1. Küme Kavramına İlişkin Öğrenci Anketlerinin Veri Analiz Yöntemi**

Öğrencilerin her bir maddeye verdikleri cevaplarda küme kavramı hakkındaki kavrayış ve farkındalıklarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bundan dolayı, öğrencilerin her bir maddeye verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğrencilerin cevapları kategorize edilmiş ve tablo haline getirilmiştir. Bu kodlamaların örnekleri aşağıda verilmiştir.

##### **3.4.1.1. Küme Kavramının Ne Olduğuna Dair Öğrenci Cevapları**

Öğrenci anketindeki birinci soru kümenin ne olduğuna ilişkin olmuş ve öğrencilerden elde edilen veriler aşağıdaki tabloda sunulan kategoriler oluşturularak analiz edilmiştir. Kategoriler oluşturulurken, öğrencilerin verdikleri cevaplar gözden geçirilmiş ve benzer olanlar aynı tema altında toplanmıştır. Daha sonra ortak bazı temalar da bir araya getirilerek, tabloda sunulan kategoriler elde

edilmiştir. Tez çalışmasındaki diğer tüm kategoriler de buna benzer bir yaklaşımla oluşturulmuştur.

Tablo 3.1. Küme kavramının ne olduğuna dair öğrenci cevapları analiz çerçevesi

Kategoriler	Tanım	Öğrenci cevapları
<b>İyi tanımlanmış nesnelere topluluğu</b>	Küme kavramının iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu olarak tanımlanması	Kesinlik bildiren bir grubun oluşturduğu kavramdır.
		Tanımlanmış nesnelere oluşturduğu topluluktur.
		Belirli olan elemanları bir araya toplamaktır.
		Tanımlanmış elemanların oluşturduğu topluluktur.
		İyi tanımlanmış nesnelere topluluğudur.
<b>Ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu</b>	Küme kavramının ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu olarak tanımlanması	İnsanların oluşturduğu bir sınıf ve gruptur.
		Küme bir gruptur.
		Aynı cinslerin oluşturduğu topluluktur.
<b>Kapalı şekil içindeki nesnelere topluluğu</b>	Küme kavramının kapalı şekil içindeki nesnelere topluluğu olarak tanımlanması	Elemanları içine alan, kapsayandır.
		Her şeyi, şeyleri içine kapsayandır.
		Yuvarlak olan elemanları içine alana küme denir.
		Elemanların bir şekil içerisinde bulunmasıdır.
		Belirli karakterde elemanı kapsayan yardımcı nesnedir.
<b>Elemanı olan bir Topluluk</b>	Küme kavramının en az bir elemana sahip olan nesnelere topluluğu olarak tanımlanması	Bir sayı grubunun oluşturduğu topluluktur.
		Bir topluluğun oluşturduğu kümedir.
		Belli sayıdaki elemanlardır.
		Nesne ve varlıkların oluşturduğu topluluktur.
		Canlı veya cansız bütün varlıkların bir araya gelmesiyle küme oluşur.
		Madde veya cisimlerin oluşturduğu topluluktur.
<b>Diğer</b>		Belirli bir matematik konusudur.
		Portakala benzeyen bir şeydir.
<b>Cevapsız</b>		Küme örneği verilmemiştir.

Tabloda sunulan kategoriler kullanılarak öğrenci cevapları analiz edilmiş ve daha sonra frekans tabloları oluşturularak, bulgular elde edilmiştir.

### 3.4.1.2. Küme İçin Öğrencilerin Verdikleri Örnekler ve Bu Örneklerin Analizi

Öğrenci anketinde yer alan ikinci soru “Bir küme örneği veriniz” olmuş ve öğrencilerden elde edilen veriler aşağıdaki kategoriler oluşturularak analiz edilmiştir.

Tablo 3.2. Küme için öğrencilerin verdikleri örnekler ve analiz çerçevesi

Kategoriler	Örnek Öğrenci cevapları
Ortak özelliğe sahip küme örneği	İlkbahar, yaz, sonbahar, kış
Ortak özelliğe sahip olmayan küme örneği	1, a, b, Ankara
Diğer	Sınıftaki bazı öğrenciler
Cevapsız	Küme örneği verilmemiştir.

Tabloda sunulan kategoriler kullanılarak öğrenci cevapları analiz edilmiş, frekans tabloları oluşturulmuştur.

### 3.4.1.3. Küme Oluşturmayan Örneğe İlişkin Öğrenci Cevapları

Öğrenci anketinde yer alan üçüncü soru “Küme oluşturmayan bir örnek veriniz ve bunun neden bir küme oluşturmadığını ifade ediniz.” olmuş ve öğrencilerden elde edilen veriler aşağıdaki kategoriler oluşturularak analiz edilmiştir. Bu soruda küme için verilen örneklerden ziyade, öğrencilerin gerekçelerine bakılmış ve hangi gerekçelerden hareketle verilen örneklerin küme olarak kabul edilmediği belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3.3. Küme oluşturmeyan örneğe ilişkin öğrenci cevaplarının analiz çerçevesi

Kategoriler	Örnek öğrenci cevapları
Ortak özellik olmadığı için küme değil	1, a, elma, Pazar
Elemanı olmadığı için küme değil	Boş küme
İyi tanımlanmadığı için küme değil	Sınıfımızdaki bazı kızlar
Mantığa ve kurallara aykırı olduğu için küme değil	Üç ayaklı insanlar
Şematik olmadığı için küme değil	1, 2, 3, 4, 5
Diğer	Yumurta şeklinde olanlar
Cevapsız	Örnek verilmemesi

Tabloda sunulan kategoriler kullanılarak öğrenci cevapları analiz edilmiş, frekans tabloları oluşturulmuştur.

#### 3.4.1.4.Ortak Özelliğe Sahip Olmayan Elemanlar Topluluğu ve Öğrenci Cevapları

Öğrenci anketinde yer alan dördüncü soru “1, 2, 3, 5, 7, 9 elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu olmuştur. Öğrencilerden bu soru için elde edilen veriler aşağıdaki kategoriler oluşturularak analiz edilmiştir.

Tablo 3.4. “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğrenci cevaplarının analiz çerçevesi

Kategoriler	Örnek öğrenci cevapları
Küme oluşturur	Evet, bir küme oluşturur. Çünkü bütün elemanları sayıdır.
	Evet, çünkü elemanlar topluluğudur.
Küme oluşturmaz	Hayır, bir küme oluşturmaz. Çünkü sayıların sırası bozulmuştur.
	Hayır oluşmaz. 2 sayısı olmasaydı küme oluşurdu.

Öğrenci anketindeki dördüncü soruya verilen cevaplar tabloda verilen kategoriler kullanılarak analiz edilmiş ve bulgulara ulaşılmıştır.

#### 3.4.1.5. Farklı Nesnelere Topuluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği Topuluk ve Öğrenci Cevapları

Öğrenci anketinde yer alan beşinci soru “ $\frac{1}{2}$ , 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu



olmuştur. Öğrencilerden bu soru için elde edilen veriler aşağıdaki, kategoriler oluşturularak analiz edilmiştir.

Tablo 3.5. “ $\frac{1}{2}$ , 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusu için analiz çerçevesi

Kategoriler	Örnek öğrenci cevapları
<b>Küme oluşturur</b>	Evet, bir küme oluşturur. Çünkü bütün elemanları tanımlanmıştır.
	Evet oluşturur. Elemanları olduğu için.
<b>Küme oluşturmaz</b>	Hayır, bir küme oluşturmaz. Çünkü sayılar ve harfler aynı kategoride yer alamaz.
	Hayır oluşmaz. Şekil içinde gösterilmediği için küme oluşturamaz.

Öğrenci anketindeki dördüncü soruya verilen cevaplar tabloda verilen kategoriler kullanılarak analiz edilmiş ve bulgulara ulaşılmıştır.

#### 3.4.1.6. Her Biri Farklı Nesnelere Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği Topluluk ve Öğrenci Cevapları

Öğrenci anketinde yer alan altıncı soru “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu olmuştur. Öğrencilerden bu soru için elde edilen veriler aşağıdaki, kategoriler oluşturularak analiz edilmiştir.

Tablo 3.6. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusu için analiz çerçevesi

Kategoriler	Örnek öğrenci cevapları
<b>Küme oluşturur</b>	Evet, bir küme oluşturur. Çünkü elemanların her biri iyi tanımlanmıştır.
	Evet oluşur. Çünkü belirli elemanların oluşturduğu topluluktur.
<b>Küme oluşturmaz</b>	Hayır, bir küme oluşturmaz. Çünkü bir harf ile sayı aynı kümede bulunamaz.
	Hayır oluşmaz. Çünkü her bir eleman farklı ifadeler çağrıştırmaktadır.

Öğrenci anketindeki dördüncü soruya verilen cevaplar tabloda verilen kategoriler kullanılarak analiz edilmiş ve bulgulara ulaşılmıştır.

### 3.4.1.7. Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Nesnelere Topluluğu ve Öğrenci Cevapları

Öğrenci anketinde yer alan son soru “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu olmuştur. Öğrencilerden bu soru için elde edilen veriler aşağıdaki kategoriler oluşturularak analiz edilmiştir.

Tablo 3.7. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusu analiz çerçevesi

Kategoriler	Örnek öğrenci cevapları
<b>Küme oluşturur</b>	Evet, bir küme oluşturur. Çünkü elemanı vardır.
	Evet, bir kümedir. Çünkü topluluktur.
<b>Küme oluşturmaz</b>	Hayır, bir küme oluşturmaz. Çünkü yakışıklı ifadesi göreceli bir ifadedir herkese göre değişir.
	Hayır oluşturmaz. Çünkü aynı grubun elemanları değildir.

Öğrenci anketindeki son soruya verilen cevaplar tabloda verilen kategoriler kullanılarak analiz edilmiş ve bulgulara ulaşılmıştır.

### 3.4.2. Küme Kavramına İlişkin Öğretmen Anketlerinin Veri Analiz Yöntemi

Öğretmenlerin her bir soruya verdikleri cevaplarda küme kavramı hakkındaki kavrayış ve farkındalıklarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Öğretmenlerin cevapları kategorize edilmiş ve tablo haline getirilmiştir. Geliştirilen kategoriler ve açıklamaları aşağıda sunulmuştur.

#### 3.4.2.1. Küme Kavramı İçin Öğretmenlerin Derslerde Verdikleri Tanımlar ve Analiz Çerçevesi

Öğretmen anketinde yer alan “Küme kavramını derste nasıl bir tanımla anlatırsınız? Açıklayınız.” sorusuna ilişkin veriler ve kodlama örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3.8. Küme kavramının ne olduğuna dair öğretmen cevapları analiz çerçevesi

Kategoriler	Tanım	Örnek öğretmen cevapları
<b>İyi tanımlanmış nesnelere topluluğu</b>	Küme kavramının iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu olarak tanımlanması	İyi tanımlanmış nesnelere topluluğuna küme denir.
		Belirli nesnelere topluluğudur.
		Aynı elemanın tekrarlanmadığı, belirli yönleri bakımından aynı özelliklere sahip elemanların bir araya gelmesiyle oluşan topluluktur.
		İyi tanımlanmış, herkes tarafından aynı kabul edilen, net ve kesin ifadelerdir.
<b>Ortak özelliğe sahip elemanlar topluluğu</b>	Küme kavramının ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu olarak tanımlanması	Benzer özellikleri dikkate alınarak oluşan elemanlardır.
		Bir sınıf veya bir şirket çalışanları ya da kümedeki hayvanları örnek olarak gösteririm.
		Belirli bir ortak özelliğe göre bir araya gelmiş varlıklar topluluğudur.
<b>Bir topluluk</b>	Küme kavramının en az bir elemana sahip olan nesnelere topluluğu olarak tanımlanması	Ortak özelliği olsun ya da olmasın elemanların birleşip oluşturduğu gruba küme denir.
		Kısaca topluluktur.

Yukarıda verilen tabloda kategoriler ve örnekleri sunulmuştur. Öğretmen cevapları bu kategoriler esas alınarak analiz edilmiş ve frekans tabloları oluşturulmuştur.

#### 3.4.2.2. Küme Örneği İle İlgili Öğretmenlerin Verdikleri Örnekler İçin Analiz Çerçevesi

Öğretmen anketinde yer alan “Bir küme örneği veriniz ve bunun neden bir küme oluşturduğunu ifade ediniz.” sorusuna ilişkin veriler ve kodlama örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3.9. Küme örneğine ilişkin öğretmen cevaplarının analiz çerçevesi

Kategori	Tanım	Örnek öğretmen cevabı
Elemanları ortak özelliğe sahip küme örneği	Küme kavramı için verilen örneğin ortak özelliğe sahip nesnelere oluşması	Haftanın yedi günü
		0' dan 9' a kadar olan sayılar
Elemanları ortak özelliğe sahip olmayan küme örneği	Küme kavramı için verilen örneğin ortak özelliğe sahip nesnelere oluşmaması	a, 2, mart, armut, ğ
Cevapsız	Küme örneğinin verilmemesi	Küme örneğinin verilmemesi

Yukarıda verilen tabloda kategoriler ve örnekleri sunulmuştur. Öğretmen cevapları bu kategoriler esas alınarak analiz edilmiş ve frekans tabloları oluşturulmuştur.

#### 3.4.2.3. Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmış Elemanlar Topluluğu ve Öğretmen Cevapları

Öğretmen anketinde yer alan “Ali isimli bir öğrenci: ‘Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi’ elemanları ile bir küme oluşturmayacağını iddia etmektedir. Ali’nin öğretmeni siz olsaydınız, kendisine cevabı konusunda nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayınız.” sorusuna ilişkin veriler ve kodlama örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3.10. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğretmen cevapları için analiz çerçevesi

Kategoriler	Örnek Öğretmen Cevapları
Küme oluşturur	Her biri iyi tanımlanmış elemanlar topluluğu
	Elemanları topluluk oluşturur.
Küme oluşturmaz	Elemanları birbiriyle alakalı değil.
	Bu elemanları ortak bir grupta gösteremeyiz.

Yukarıda verilen tabloda kategoriler ve örnekleri sunulmuştur. Öğretmen cevapları bu kategoriler esas alınarak analiz edilmiş ve frekans tabloları oluşturulmuştur.

### 3.4.2.4. Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğu ve Öğretmen Cevapları

Öğretmen anketinde yer alan “Banu isimli bir öğrenci : ‘1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi’ elemanları ile bir küme oluşturulabileceğini iddia etmektedir. Banu’nun öğretmeni siz olsaydınız, kendisine cevabı konusunda nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayınız.” sorusuna ilişkin veriler ve kodlama örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3.11. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğretmen cevapları için analiz çerçevesi

Kategoriler	Örnek Öğretmen Cevapları
<b>Küme oluşturur</b>	Elemanları olduğu için küme belirtir.
	Her biri bir eleman belirtir.
<b>Küme oluşturmaz</b>	Elemanları ortak bir grup oluşturmaz.
	En yakışıklı kişi ifadesi görecelidir. Küme belirtmez.

Yukarıda verilen tabloda kategoriler ve örnekleri sunulmuştur. Öğretmen cevapları bu kategoriler esas alınarak analiz edilmiş ve frekans tabloları oluşturulmuştur.

### 3.4.3. Küme Kavramının Ders Kitaplarında Ele Alınışına İlişkin Veri Analiz Yöntemi

Küme kavramının ders kitaplarında ele alınış biçimini ortaya koymak için, bazı kitaplar seçilmiş ve bu kitaplar içerik analizine tabi tutulmuştur. Kitap seçimi için temel kriter, söz konusu kitapların okullarda öğrencilere tercihen okutulması olmuştur. Bu tez çalışması kapsamında, örneklem göz önünde bulundurularak, altıncı sınıf, dokuzuncu sınıf ve üniversite seviyesinde okutulan ders kitaplarından ikişer kitap analizler için belirlenmiştir. Kitaplarda sadece küme kavramının ele alındığı üniteye/bölüme bakılmıştır. Analizler için küme kavramı ile ilgili verilen örnekler/etkinlikler incelenmiş ve kitapta yer alan örnekler ortak özelliğe sahip olup olmaması durumuna göre analiz edilmiştir. Aşağıda ders kitaplarındaki örneklerin analizi için kullanılan analiz çerçevesi sunulmuştur.

Tablo 3.12. Küme kavramının ders kitaplarında tanım ve bazı örneklerin analiz çerçevesi

Tanım	6. Sınıf ders kitaplarının örnekleri	9. sınıf ders kitaplarının örnekleri	Üniversite ders kitaplarının örnekleri
Elemanları ortak özelliğe sahip olan küme örneği	Türkiye'deki gölleri küme ile gösteriniz?	Mevsimleri venn şeması ile gösteriniz?	1 ile 25 arasındaki çift sayılar.
Elemanları ortak özelliğe sahip olmayan küme örneği	a, b, c, 1, 2, 3, 4	a, {b}, c, {d,e}	1, 2, 3, a, b, x, y, z

Yukarıda verilen tabloda kategoriler ve örnekleri sunulmuştur. Ders kitaplarındaki örnekler bu kategoriler esas alınarak analiz edilmiş ve frekans tablosu oluşturulmuştur.

### 3.5. GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Nitel araştırmalarda güvenilirlik yapılan gözlemin doğruluğuyla ilişkilidir. Bundan dolayı çalışılan ortamda gerçekleşen her olayı veri olarak kaydetmek gerekmektedir. Nitel araştırmalarda güvenilirliği artırmak için çalışmanın tüm aşamaları detaylı olarak tanımlanmalıdır (Büyüköztürk ve ark., 2010). Bu çalışmada güvenilirliği artırmak için ayrıntılı bilgiler kullanılmaya çalışılmıştır.

Geçerlilik, temsil edilmesi istenen gerçekliğin tam olarak temsil edilebilmesidir (Yumlu, 1994: 81). Sosyal bilimlerde algı, tutum, kanı gibi gözlenmesi doğrudan mümkün olmayan kavramların ölçülmesinde, araştırma sonuçlarının doğrudan karşılaştırılabileceği ve böylece geçerliliğin test edilebileceği objektif sonuçlar bulmak zordur (Küçük Kurt ve ark., 1988: 144). Nitel araştırmalarda iç geçerlilik belirlenen kategorilerin ve yorumların var olan doğrularla örtüşmesi ve gerçeği yansıtmasına bağlıdır. Verilerin yorumlanması ve toplanmasında araştırmacının fikirleri ve beklentileri araştırma sonucunu etkileyebilir. Bu etkiyi en aza indirmek için araştırmacının olabildiğince objektif ve ön yargısız davranması gerekmektedir. Ayrıntılara yer verilen gözlemler öznelliği azaltıcı bir etken olarak değerlendirilebilir. Geçerliliğin ve güvenilirliğin artırılması için elde edilen veriler farklı kişiler tarafından incelenip sonuçlar karşılaştırılabilir (Büyüköztürk ve ark., 2010).

Bu çalışmada iç geçerliliği sağlamak için farklı yöntemler kullanılmıştır. Öncelikle kullanılan anketler arasında bazıları rastgele seçilmiş ve bunlar analiz

çerçeveleri ile birlikte iki matematik öğretmenine verilmiştir. Araştırmacı tarafından bu kişilere gerekli bilgiler verilmiştir. Daha sonra araştırmacı kendi sonuçları ile her iki öğretmenin sonuçlarını karşılaştırmış ve ortalama %85 oranında bir tutarlılık gözlenmiştir. Bu öğretmenlerle yapılan görüşmeler neticesinde, kategorilerde bazı değişikliklere de gidilmiştir. Örneğin önce “topluluk” olarak tanımlanan bir kategori “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” ve “topluluk” olarak iki kategoriye ayrılmıştır.

Nitel araştırmalarda dış geçerlilik elde edilen araştırma sonuçlarının genellenebilir olmasına bağlıdır. Ancak nitel araştırmada belli bir olgu tüm ayrıntılarıyla incelendiğinden ve kullanılan yöntem araştırmaya göre seçildiğinden genellenebilirliği düşüktür. Dış geçerliliği artırmak için verilerle ilgili her aşama olabildiğince iyi tanımlanmalıdır. Böylelikle farklı araştırmacılar sonuçları daha iyi anlayıp buna benzer çalışmalarını farklı ortamlarda yapabilirler (Büyüköztürk ve ark. , 2010). Bu çalışmada elde edilen sonuçların anlaşılabilir olmasını sağlamak amacıyla her aşamanın iyi tanımlanmış olmasına dikkat edilmiştir.

Bir ölçme aracında bulunması gereken en önemli niteliklerden birisi de güvenilirliktir. Karasar'a (1984: 155) göre güvenilirlik; “aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılık, ölçmek istenen şeyin sürekli olarak aynı sembollerini alması, aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınması” şeklinde tanımlanmaktadır. Tekin(1993: 41) ve Özgüven(1994: 83) ise güvenilirliği “bir ölçme aracının ölçtüğü şeyi tutarlı, kararlı bir şekilde ölçmesi” biçiminde tanımlamaktadırlar. Tanımlamalardan anlaşıldığına göre bir ölçme aracının güvenilir olması için o ölçme aracını aynı koşullar altında tekrar tekrar uyguladığımızda aynı ya da en azından benzer sonuçları vermesi gerekmektedir.

Bir anket formunun güvenilirliği, ölçmenin tutarlılığı, tekrarlanabilir ve dengeli olmasına bağlıdır. Tutarlılık, ölçme kurallarına, veri kayıt ve kodlamasına uyma anlamındadır. Tekrarlanabilirlik, testin tek bir zamandaki tek bir test ile sınırlı kalmaması; tekrar uygulanabilmesi ve zaman içinde güvenilir olmasıdır. Denge ise ölçmenin zaman içinde, diğer değişkenlerin aynı kalması koşuluyla, değişmemesi, aynı şekilde kalmasıdır (Erdoğan, 1998: 118).

Bu araştırmada verilerin analiz edilmesi sırasında kategoriler oluşturulmuştur. Bu kategorilerin tutarlı olmasına dikkat edilmiştir. Aynı zamanda

anketleri kontrol aşamasında farklı matematik öğretmenlerinin görüşleri alınarak kategorilerin güvenilir ve geçerli olması sağlanmıştır.



## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

#### **4.1. BULGULAR**

Bu bölümde araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucu ortaya çıkan bulgulara yer verilecektir. Bulgular üç ana başlık altında sunulacaktır. İlk olarak öğrencilerin küme kavramına ilişkin kavrayışlarını ve zorluklarını ortaya çıkarmak için uygulanan anket sonuçları sunulacaktır. Daha sonra küme kavramına ilişkin öğretmenlerden elde edilen bulgulara yer verilecektir. Son olarak ise ders kitaplarında küme kavramını tanıtmak için kitap yazarlarının tercih ettikleri örnekler incelenecek ve bu inceleme neticesinde elde edilen analizler sunulacaktır.

##### **4.1.1. Küme Kavramına İlişkin Öğrenci Kavrayışları ve Bulgular**

Bu alt bölümde, öğrencilere küme kavramına ilişkin sorulan sorulara verdikleri cevapların analizi neticesinde ortaya çıkan bulgulara yer verilecektir. Ankette yer alan her bir soruya ilişkin bulgular ayrı başlıklar altında sunulacaktır.

##### **4.1.1.1. Kümenin Ne Olduğuna Dair Sorulan Soruya Verilen Öğrenci Cevapları**

Ankette öğrencilere yöneltilen ilk soru: “Sizce küme nedir? Kendi cümlelerinizle açıklayınız?” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.1. Küme kavramının ne olduğuna dair öğrenci cevaplarının analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n=126)	Ü4 (n =35)
İyi tanımlanmış nesnelere topluluğu	% 5,3 (n=3)	% 20,6 (n=19)	% 13,1 (n=5)	% 55,5 (n=70)	% 80 (n=28)
Ortak özelliğe sahip nesnelere	% 30,3 (n=17)	% 10,8 (n=10)	% 26,3 (n=10)	% 25,3 (n=32)	% 17,1 (n=6)
Kapalı bir şekil	% 3,5 (n=2)	% 11,9 (n=11)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)
Bir Topluluk	% 32,1 (n=18)	% 23,9 (n=22)	% 39,4 (n=15)	% 13,4 (n=17)	% 0 (n=0)
Kapalı şekil içindeki nesnelere	% 16 (n=9)	% 16,3 (n=15)	% 15,7 (n=6)	% 5,5 (n=7)	% 0 (n=0)
Diğer	% 5,3 (n=3)	% 7,6 (n=7)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 2,8 (n=1)
Tanımsız	% 0 (n=0)	% 3,2 (n=3)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)
Cevapsız	% 7,1 (n=4)	% 5,4 (n=5)	% 5,2 (n=2)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)

Tablo 4.1. incelendiğinde, altıncı sınıf öğrencilerinin %32,1'nin küme kavramını sadece bir topluluk, %30,3'nün ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu, %16'sının ise kapalı bir şekil olarak tanımladıkları görülmektedir. Bulgular altıncı sınıf öğrencilerinin sadece %5,3'ünün küme kavramını iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu olarak tanımladıklarını göstermiştir.

Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin küme kavramının ne olduğuna dair verdikleri cevapların analizi ise bu gruptaki öğrencilerin %23,9'unun küme kavramını sadece bir topluluk, %16,3'ünün kapalı bir şekil içindeki nesnelere ve %10,8'inin ise ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu olarak gördüklerini ortaya koymaktadır.

Öte yandan, on ikinci sınıf öğrencilerinin ise %39,4'ünün küme kavramına sadece bir topluluk, %26,3'ünün ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu, %15,7'sinin kapalı bir şekil içindeki nesnelere topluluğu olarak yorumladıkları görülmüştür. Bu gruptaki %13,1'i ise küme kavramını, iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu olarak tanımladıkları görülmüştür.

Yukarıdaki bulgular sonucunda altıncı, dokuzuncu ve on ikinci sınıf öğrencilerinin küme kavramını tanımlarken genelde, ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu, topluluk ve kapalı şekil kavramlarına başvurdukları ve küme kavramını bu kavramlar aracılığıyla tanımladıkları görülmektedir.

Üniversite öğrencilerinden elde edilen bulgulara bakıldığında ise, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %25,3'ünün küme kavramını ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu ve %13,4'ünün ise sadece topluluk olarak tanımladıkları görülmüştür. Bu gruptaki öğrencilerin %55,5'i ise küme kavramını iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu olarak gördükleri ortaya çıkmıştır. Üniversite son sınıf öğrencilerinde ise çok farklı bir tablo karşımıza çıkmaktadır. Son sınıf öğrencilerinin %80'i küme kavramını iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu olarak gördükleri ortaya çıkmıştır. Bu gruptaki öğrencilerin %17,1'i ise küme kavramını ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu olarak algıladıkları görülmüştür. Sonuç olarak, Tablo 4.1'den anlaşılacağı üzere, özellikle üniversite öğrencilerinin küme kavramını iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu olarak tanımlama eğiliminde oldukları görülmüştür.

#### 4.1.1.2. İstenilen Küme Örneğine İlişkin Öğrenci Cevapları

Ankette öğrencilere yöneltilen ikinci soru: “Bir küme örneği veriniz.” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.2. Küme örneğine ilişkin öğrenci cevaplarının analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
<b>Ortak özelliğe sahip nesnelere</b>	%91 (n=51)	%85,8 (n=79)	%81,5 (n=31)	%94,4 (n=119)	%100 (n=35)
<b>Ortak özelliğe sahip olmayan nesnelere</b>	%3,5 (n=2)	%8,6 (n=8)	%13,1 (n=5)	%4,7 (n=6)	%0 (n=0)
<b>Diğer</b>	%1,7 (n=1)	%3,2 (n=3)	%0 (n=0)	%0,7 (n=1)	%0 (n=0)
<b>Cevapsız</b>	%3,5 (n=2)	%2,1 (n=2)	%5,2 (n=2)	%0 (n=0)	%0 (n=0)

“Bir küme örneği veriniz.” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde altıncı sınıf öğrencilerinin %91'i, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %85,8'i, on ikinci sınıf öğrencilerinin %81,5'i, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %94,4'ü, üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %100'ü ortak özelliğe sahip küme örnekleri vermişlerdir. Yukarıdaki bulgular incelendiğinde tüm öğrenci gruplarının verdiği cevaplarda ortak özelliğe göre verilen örneklerin yüzdelerinin yüksek oranda olduğu gözlenmektedir. Bu soruya verilen bazı cevaplar şu şekildedir:

<b>Kod</b>	<b>Verilen Örnek Cevaplar</b>
6.35	: “1, 2, 3”
9.88	: “İlkbahar, yaz, sonbahar, kış”
12.5	: “a, b, c, d, e, f, g”
Ü.1.18	: “Sınıftaki gözlüklü kızlar”
Ü.4.1	: “Bu sınıftaki Galatasaraylılar”

Bu soruya verilen cevaplar, ortak özelliğe sahip nesnelere ve ortak özelliğe sahip olmayan nesnelere şeklinde iki kategoride toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda; ortak özelliğe sahip nesnelere şeklinde verilen örneklerin bütün gruplarda yüksek oranda olduğu gözlemlenmiştir.

#### 4.1.1.3. Küme Oluşturmayan Örneğe İlişkin Öğrenci Cevapları

Ankette öğrencilere yöneltilen üçüncü soru: “Küme oluşturmayan bir örnek veriniz.” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.3. Küme oluşturmayan örneğe ilişkin öğrenci cevaplarının analizi

<b>Kategoriler</b>	<b>6. snf (n=56)</b>	<b>9. snf (n=92)</b>	<b>12.snf (n=38)</b>	<b>Ü1 (n =126)</b>	<b>Ü4 (n = 35)</b>
<b>Ortak özellik olmadığı için küme değil</b>	% 19,6 (n=11)	% 16,3 (n=15)	% 23,6 (n=9)	% 22,2 (n=28)	% 14,2 (n=5)
<b>Elemanı olmadığı için küme değil</b>	% 16 (n=9)	% 30,4 (n=28)	% 7,8 (n=3)	% 6,3 (n=8)	% 0 (n=0)
<b>İyi tanımlanmadığı için küme değil</b>	% 30,3 (n=17)	% 7,6 (n=7)	% 21 (n=8)	% 45,2 (n=57)	% 31,4 (n=11)
<b>Mantığa ve kurallara aykırı olduğu için küme değil</b>	% 17,8 (n=10)	% 18,4 (n=17)	% 10,5 (n=4)	% 19 (n=24)	% 45,7 (n=16)
<b>Şematik olmadığı için küme değil</b>	% 0 (n=0)	% 4,3 (n=4)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)
<b>Diğer</b>	% 8,9 (n=5)	% 5,4 (n=5)	% 7,8 (n=3)	% 6,3 (n=8)	% 8,5 (n=3)
<b>Cevapsız</b>	% 7,1 (n=4)	% 30,4 (n=28)	% 28,9 (n=11)	% 0,7 (n=1)	% 0 (n=0)

“Küme oluşturmayan bir örnek veriniz.” diye sorduğumuz bu soruya altıncı sınıf öğrencilerinin %30,3’ü iyi tanımlanmadığı için küme değil, %19,6’sı ortak özelliği olmadığı için küme değil, %17,8’i mantığa ve kurallara aykırı olduğu için küme değil cevabını vermiştir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %30,4’ü elemanı olmadığı için küme değil, %18,4’ü mantığa ve kurallara aykırı

olduğu için küme değil, %16,3'ü ortak özellik olmadığı için küme değil cevabını vermiştir. On ikinci sınıf öğrencilerinin %23,6'sı ortak özellik olmadığı için küme değil, %21'i iyi tanımlanmadığı için küme değil cevabını vermiştir. Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %45,2'si iyi tanımlanmadığı için küme değil, %22,2'si ortak özellik olmadığı için küme değil, %19'u mantığa ve kurallara aykırı olduğu için küme belirtmediğini ifade etmiştir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %45,7'si mantığa ve kurallara aykırı olduğu için küme değil, %31,4'ü iyi tanımlanmadığı için küme değil, %14,2'si ortak özellik olmadığı için küme değildir cevabını vermiştir.

Bu soruda farklı olarak karşımıza çıkan bir cevapta: “Mantığa ve kurallara aykırı olduğu için küme değildir.” yanıtı olmuştur. Yüzdeler oranlarının yüksekliği de ayrıca dikkat çekici bir noktadır. Özellikle %45,7'lik oran ile üniversite dördüncü sınıf öğrencileri bu cevaplarda ilk sırayı almaktadır. Bu yanılı öğrencilerin boş küme kavramını bilmediklerinden kaynaklanmaktadır. Mantığa aykırı olan bir ifadenin küme oluşturmadığı yanılığı çalışmanın bu sorusunda karşımıza çıkmıştır. Bu soruya verilen bazı cevaplar şu şekildedir:

<b><u>Kod</u></b>	<b><u>Verilen Örnek Cevaplar</u></b>
6.36	: “Sınıfımızdaki çirkinler”
9.42	: “{ }”
12.32	: “Elma, elma”
Ü.1.95	: “Haftanın en iyi geçen bazı günleri”
Ü.4.14	: “Haftanın sekizinci günü”

Bu soruya verilen cevapların oranlarının bir kategoride toplanmadığı görülmektedir. Bu soruda her sınıfın kendi içerisinde yoğunlaştığı cevaplar olmuştur. Altıncı sınıf öğrencileri iyi tanımlanmadığı için küme değil, dokuzuncu sınıf öğrencileri elemanı olmadığı için küme değil, on ikinci sınıf öğrencileri ortak özelliği olmadığı için küme değil, üniversite birinci sınıf öğrencileri iyi tanımlanmadığı için küme değil, üniversite dördüncü sınıf öğrencileri mantığa ve kurallara uygun olmadığı için küme değil cevaplarında yoğunlaşmıştır.

Tablo 4.4. Küme nedir cevabına ilişkin “iyi tanımlanmışlığı” içeren öğrenci cevaplarının analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
İyi tanımlanmış nesnelere topluluğu	%5,3 (n=3)	%20,6 (n=19)	%13,1 (n=5)	%55,5 (n=70)	%80 (n=28)

Tablo 4.5. Küme olmayan örneğe ilişkin “iyi tanımlanmamışlığı” içeren öğrenci cevaplarının analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
İyi tanımlanmadığı için küme değil	%30,3 (n=17)	%7,6 (n=7)	%21 (n=8)	%45,2 (n=57)	%31,4 (n=11)
Diğer cevaplar	%69,6 (n=39)	%92,3 (n=85)	%78,9 (n=30)	%54,7 (n=69)	%68,5 (n=24)

Tablo 4.4 ve Tablo 4.5’te ‘Küme nedir?’ sorusuna verilen cevaplar ile ‘küme olmayan örneğe’ verilen cevapların benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya koymak için yan yana getirilmiştir. Özellikle ‘Küme nedir?’ sorusuna verilen ‘iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu’ cevaplarının yüzdeleri ile ‘küme olmayan örneğe ilişkin’ verilen diğer cevaplar kısmının yüzdeleri farklılıklarının yüksek olduğu görülmüştür. Bu kısmın ayrıntılı incelenmesi tartışma kısmında ele alınacaktır.

#### 4.1.1.4. Ortak Özelliğe Sahip Olmayan Elemanlar Topluluğu ve Öğrenci Cevapları

Ankette öğrencilere yöneltilen dördüncü soru: “1, 2, 3, 5, 7, 9 elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu olmuştur. Bu soruda verilen elemanların her ne kadar hepsi rakam olsa da, birisi hariç (2) çoğu tek sayılardan oluşmuştur. Burada esas amaç, bütün elemanların tek sayı olmamasının öğrenciler tarafından nasıl algılandığına bakmak olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu sorunun ilk kısmına verilen cevapların analizini, takip eden tablolar ise sorunun ikinci kısmına verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.6. “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğrenci cevaplarının analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
<b>Küme oluşturur</b>	%87,5 (n=49)	%80,4 (n=74)	%76,3 (n=29)	%89,6 (n=113)	%82,8 (n=29)
<b>Küme oluşturmaz</b>	%7,1 (n=4)	%5,4 (n=5)	%15,7 (n=6)	%9,5 (n=12)	%17,1 (n=6)
<b>Cevapsız</b>	%5,3 (n=3)	%14,1 (n=13)	%7,8 (n=3)	%0,7 (n=1)	%0 (n=0)

Tablo 4.6’ ya göre altıncı sınıf öğrencilerinin %7,1’i, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %5,4’ü, on ikinci sınıf öğrencilerinin %15,7’si, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %9,5’i ve üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %17,1’i “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanlarının bir küme oluşturmayacağını belirttikleri görülmüştür. Buna karşın her gruptaki öğrencilerin yaklaşık olarak %80’ni söz konusu elemanların bir küme oluşturacağını belirttikleri görülmüştür.

Söz konusu soruda, öğrencilere ayrıca verdikleri cevapların gerekçelerini de sunmaları istenmiştir. Aşağıda öncelikle “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanları bir küme oluşturur için verilen gerekçelerin analizi, sonrasında ise küme oluşturmaz için verilen gerekçelerin analizi sunulacaktır.

Tablo 4.7. “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanları için bir küme oluşturur diyen öğrencilerin gerekçelerinin analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
<b>Elemanları iyi tanımlı olduğu için</b>	%14,2 (n=8)	%11,9 (n=11)	%5,2 (n=2)	%33,3 (n=42)	%14,2 (n=5)
<b>Elemanları ortak özelliğe sahip olduğu için</b>	%30,3 (n=17)	%21,7 (n=20)	%36,8 (n=14)	%41,2 (n=52)	%40 (n=14)
<b>Topluluk olduğu için</b>	%5,3 (n=3)	%10,8 (n=10)	%7,8 (n=3)	%2,3 (n=3)	%5,7 (n=2)
<b>Elemanları oldukları için</b>	%10,7 (n=6)	%19,5 (n=18)	%7,8 (n=3)	%2,3 (n=3)	%2,8 (n=1)
<b>Diğer (belli bir sınırı olmayan)</b>	%3,5 (n=2)	%5,4 (n=5)	%5,2 (n=2)	%5,5 (n=7)	%2,8 (n=1)
<b>Gerekçe sunulmamış</b>	%23,2 (n=13)	%10,8 (n=10)	%13,1 (n=5)	%4,7 (n=6)	%17,1 (n=6)

“1, 2, 3, 5, 7, 9 elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna evet küme oluşturur diyenlerin gerekçeleri incelendiğinde, altıncı sınıf öğrencilerinin %30,3’ü “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanları ortak özelliğe sahip olduğu için, %14,2’si

elemanları iyi tanımlı oldukları için küme belirtir cevabını vermişlerdir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %21,7'si elemanları ortak özelliğe sahip olduğu için küme belirtir cevabı vermiştir. On ikinci sınıf öğrencilerinin %36,8'i elemanları ortak özelliğe sahip olduğu için, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %41,2'si elemanları ortak özelliğe sahip olduğu için, %33,3'ü elemanları iyi tanımlı olduğu için küme belirtir cevabını vermişlerdir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %40'ı elemanları ortak özelliğe sahip olduğu için küme belirtir cevabını vermişlerdir. Dikkat edildiğinde neredeyse bütün grupların “elemanları ortak özelliğe sahip olduğu için” cevapları en yüksek yüzde şeklinde ortaya çıkmıştır. Evet cevaplarının gerekçelerinden bazıları şu şekildedir:

<b><u>Kod</u></b>	<b><u>Verilen Örnek Cevaplar</u></b>
6.25	: “Çünkü tek oldukları için.”
9.9	: “Sayılar kümesi olarak ele alınabilir.”
12.6	: “Sayıların oluşturduğu bir topluluktur. Aynı cins elemanlar.”
Ü.1.37	: “Buradaki sayılara özel tanımlar yükleyerek küme oluşturabiliriz.”
Ü.4.30	: “İçinde 2 ve tek rakamları bulunduran bir kümedir.”

Bu soruya verilen evet cevaplarının gerekçelerine genel olarak bakacak olursak; elemanları ortak özelliğe sahip olduğu için cevabının yüksek oranda olduğu, topluluk ve iyi tanımlı olduğu için cevaplarının oranlarının daha düşük olduğu görülmüştür.

Öte yandan, takip eden tabloda “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanları bir küme oluşturmaz için verilen gerekçelerin analizi sunulmuştur.



Tablo 4.8. “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanları için bir küme oluşturmaz diyen öğrencilerin gerekçelerinin analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
Elemanlar ortak özelliğe sahip olmadığı için küme değil	%5,3 (n=3)	%3,2 (n=3)	%7,8 (n=3)	%3,9 (n=5)	%14,2 (n=5)
Şematik olmadığı için küme değil	%0 (n=0)	%0 (n=0)	%0 (n=0)	%1,5 (n=2)	%0 (n=0)
İyi tanımlanmadığı için küme değil	%1,7 (n=1)	%1 (n=1)	%2,6 (n=1)	%0,7 (n=1)	%0 (n=0)
Gerekçe sunulmamış	%0 (n=0)	%1 (n=1)	%5,2 (n=2)	%3,1 (n=4)	%2,8 (n=1)

Tabloya bakıldığında, “1, 2, 3, 5, 7, 9” elemanları bir küme oluşturmaz diyen altıncı sınıf öğrencilerinin %5,3’ü elemanlar ortak özelliğe sahip olmadığı için küme değil cevabını vermiştir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %3,2’si ortak özellik olmadığı için küme değildir demiştir. On ikinci sınıf öğrencilerinin %7,8’i ortak özellik olmadığı için küme olamaz şeklinde gerekçe sunmuştur. Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %3,9’u ortak özellik olmadığı için küme değil demiştir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin ise %14,2’si ortak özellik olmadığı için küme değil cevabını vermiştir.

Öğrencilerden bu soruya hayır diyenlerin büyük bir kısmı ortak özellik olmadığı için küme değil cevabını vermiştir. Dikkat çekici bir faktör ise ortak özellik olmadığı için küme değil diyenlerin büyük çoğunluğu üniversite dördüncü sınıf öğrencileridir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin çalışmadaki önemi büyüktür. Çünkü bu kademedeki öğrenciler stajyer öğretmen konumundadır. Stajyer öğretmenlerin böyle yanılgılara sahip olmaları öğrencilere etki eden pedagojik nedenler arasında gösterilebilir. Gerekçelerde verilen ifadelerden bazıları ise şöyledir:

<b>Kod</b>	<b>Verilen Örnek Cevaplar</b>
6.19	: “Tek sayılardan oluşmamıştır.”
9.65	: “Sayılar farklı şekilde yazılmıştır.”
12.28	: “Belli bir sınır içinde belirtilmemiştir.”
Ü.1.22	: “Ortak değerlere sahip değildir.”
Ü.4.19	: “Belirli özellikleri yok.”

Bu soruya verilen hayır cevaplarının gerekçelerine genel olarak bakacak olursak; elemanları ortak özelliğe sahip olmadığı için küme değil cevabının ağırlıklı olarak verildiği gözlenmiştir.

#### 4.1.1.5. Farklı Nesnelere Topuluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği ve Ortak Özelliğe Sahip Olmayan Topuluk ve Öğrenci Cevapları

Ankette öğrencilere yöneltilen beşinci soru: “ $\frac{1}{2}$ , 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.9. “ $\frac{1}{2}$ , 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna verilen öğrenci cevaplarının analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
<b>Küme oluşturur</b>	%60,7 (n=34)	%44,5 (n=41)	%44,7 (n=17)	%62,6 (n=79)	%71,4 (n=25)
<b>Küme oluşturmaz</b>	%23,2 (n=13)	%31,5 (n=29)	%28,9 (n=11)	%36,5 (n=46)	%25,7 (n=9)
<b>Cevapsız</b>	%10,7 (n=6)	%22,8 (n=21)	%21 (n=8)	%0,7 (n=1)	%2,8 (n=1)
<b>Diğer</b>	%5,3 (n=3)	%1 (n=1)	%5,2 (n=2)	%0 (n=0)	%0 (n=0)

Tablo 4.9’ a göre bu soruya altıncı sınıf öğrencilerinin %23,2’si, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %31,5’i, on ikinci sınıf öğrencilerinin %28,9’u, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %36,5’i, üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %25,7’si hayır cevabını vermiştir. Bu soruya altıncı sınıf öğrencilerinin %60,7’si, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %44,5’i, on ikinci sınıf öğrencilerinin %44,7’si, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %62,6’sı, üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %71,4’ü evet cevabı verdiği görülmüştür. Aynen dördüncü soruda olduğu gibi evet cevabı yüzdeleri hayır cevabı yüzdelerinden daha yüksek seviyede çıkmıştır.

Aşağıdaki tablo, bu sorunun ilk kısmına verilen cevapların analizini, takip eden tablolar ise sorunun ikinci kısmına verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.10. “½, 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun evet cevaplarının gerekçelerinin analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
Elemanları iyi tanımlı olduğu için	%10,7 (n=6)	%5,4 (n=5)	%10,5 (n=4)	%38 (n=48)	%25,7 (n=9)
Elemanları ortak özelliğe sahip olduğu için	%3,5 (n=2)	%4,3 (n=4)	%2,6 (n=1)	%1,5 (n=2)	%0 (n=0)
Topluluk olduğu için	%7,1 (n=4)	%6,5 (n=6)	%7,8 (n=3)	%3,9 (n=5)	%8,5 (n=3)
Elemanlar oldukları için	%7,1 (n=4)	%11,9 (n=11)	%2,6 (n=1)	%4,7 (n=6)	%0 (n=0)
Elemanlar ortak özelliğe sahip olmak zorunda olmadığı için	%0 (n=0)	%1 (n=1)	%5,2 (n=2)	%1,5 (n=2)	%5,7 (n=2)
Diğer	%5,3 (n=3)	%2,1 (n=2)	%2,6 (n=1)	%7,1 (n=9)	%5,7 (n=2)
Gerekçe sunulmamış	%26,7 (n=15)	%13 (n=12)	%13,1 (n=5)	%6,3 (n=8)	%25,7 (n=9)

“½, 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna evet diyenlerin gerekçesi olarak altıncı sınıf öğrencilerinin %10,7’si iyi tanımlandığı için, %7,1’i elemanı olduğu için, %7,1’i topluluk olduğu için, %3,5’i ortak özellikli olduğu için küme belirtir cevabını vermiştir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %11,9’u elemanı olduğu için, %6,5’i topluluk olduğu için , %5,4’ü iyi tanımlandığı için, %4,3’ü ortak özellikli olduğu için küme belirtir demiştir. On ikinci sınıf öğrencilerinin %10,5’i iyi tanımlandığı için, %7,8’i topluluk olduğu için, %5,2’si ortak özellik olmak zorunda değil cevabını vermiştir. Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %38’i iyi tanımlandığı için, %4,7’si elemanı olduğu için, %3,9’u topluluk olduğu için küme belirtir demiştir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %25,7’si iyi tanımlandığı için, %8,5’i topluluk olduğu için küme belirtir demiştir. Bu soruya verilen bazı cevaplar şu şekildedir:

<b>Kod</b>	<b>Verilen Örnek Cevaplar</b>
6.48	: “Elemanları bellidir.”
9.76	: “İçine eleman almıştır.”
12.23	: “Simgeler, sayılar, semboller küme oluşturur.”
Ü.1.69	: “Elemanları bellidir ve herkes için aynı şeyleri ifade eder.”
Ü.4.34	: “Harfler ve sayılardan oluşan iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu küme oluşturur.”

Bu soruya verilen evet cevaplarının gerekçelerine genel olarak bakıldığında; elemanları iyi tanımlı olduğu için ve elemanları olduğu için küme oluşturur cevabının ağırlıklı olarak verildiği gözlenmiştir.

Öte yandan, takip eden tabloda “½, 1, 3, 5, a, b, c” elemanları bir küme oluşturmaz için verilen gerekçelerin analizi sunulmuştur.

Tablo 4.11. “½, 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun hayır cevaplarının gerekçelerinin analizi

<b>Kategoriler</b>	<b>6. snf (n=56)</b>	<b>9. snf (n=92)</b>	<b>12.snif (n=38)</b>	<b>Ü1 (n =126)</b>	<b>Ü4 (n = 35)</b>
<b>Elemanlar ortak özellik taşımadığı için küme oluşturmaz</b>	% 10,7 (n=6)	% 17,3 (n=16)	% 15,7 (n=6)	% 23 (n=29)	% 25,7 (n=9)
<b>Elemanlar iyi tanımlanmadığı için küme oluşturmaz</b>	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 3,9 (n=5)	% 0 (n=0)
<b>½ elemanından dolayı küme oluşturmaz</b>	% 1,7 (n=1)	% 7,6 (n=7)	% 7,8 (n=3)	% 1,5 (n=2)	% 0 (n=0)
<b>Diğer</b>	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 0,7 (n=1)	% 0 (n=0)
<b>Gerekçe sunulmamış</b>	% 10,7 (n=6)	% 6,5 (n=6)	% 5,2 (n=2)	% 7,1 (n=9)	% 0 (n=0)

“½, 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna hayır diyenlerin gerekçesi olarak altıncı sınıf öğrencilerinin %10,7’si ortak özellik olmadığı için küme değil, %1,7’si ½ bozduğu için küme değil demiştir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %17,3’ü ortak özellik olmadığı için küme değil , %7,6’sı ½ bozduğu için küme değil demiştir. On ikinci sınıf öğrencilerinin %15,7’si ortak özellik olmadığı için küme değil, %7,8’i ½ bozduğu için küme değil demiştir. Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %23’ü ortak özellik olmadığı

için küme değil, %1,5'i ½ bozduğu için küme değil demiştir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %25,7'si ortak özellik olmadığı için küme değil cevabını vermiştir. Tablo 4.11'de görüldüğü gibi soruya hayır diyenlerin gerekçelerinde en fazla oranın “ortak özellik olmadığı için küme değil” cevabına ait olduğu gözlenmektedir. Bu soruya hayır diyenlerin bir kısmı da “½ bozduğu için küme değil” gerekçesini savunmuştur. Bu gerekçe ayrıca tartışma kısmında incelenecektir. Bu soruya verilen bazı cevaplar şu şekildedir:

<b>Kod</b>	<b>Verilen Örnek Cevaplar</b>
6.53	: “Sayı ve harf beraber verilmiştir.”
9.1	: “Farklı farklı elemanları içine alır.”
12.6	: “Aynı elemanlar olmalı”
Ü.1.85	: “Harfler, doğal sayılar, kesirler karıştırıldığından iyi tanımlanmamıştır.”
Ü.4.31	: “Neye göre, hangi özelliğe göre sınıflandırıldığı belirtilmemiştir.”

Bu soruya verilen hayır cevaplarının gerekçelerine genel olarak bakıldığında; elemanlar ortak özellik taşımadığı için küme olamaz cevabının ön plana çıktığı görülmektedir.

#### **4.1.1.6. Her Biri Farklı Nesnelere Topuluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği Topuluk ve Öğrenci Cevapları**

Ankette öğrencilere yöneltilen altıncı soru: “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.12. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna verilen öğrenci cevaplarının analizi

<b>Kategoriler</b>	<b>6. snf (n=56)</b>	<b>9. snf (n=92)</b>	<b>12. snf (n=38)</b>	<b>Ü1 (n =126)</b>	<b>Ü4 (n = 35)</b>
<b>Küme oluşturur</b>	%42,8 (n=24)	%38 (n=35)	%36,8 (n=14)	%61,9 (n=78)	%71,4 (n=25)
<b>Küme oluşturmaz</b>	%44,6 (n=25)	%38 (n=35)	%36,8 (n=14)	%35,7 (n=45)	%28,5 (n=10)
<b>Cevapsız</b>	%12,5 (n=7)	%23,9 (n=22)	%26,3 (n=10)	%2,3 (n=3)	%0 (n=0)

Bu soruya altıncı sınıf öğrencilerinin %44,6'sı, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %38'i, on ikinci sınıf öğrencilerinin %36,8'i, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %35,7'si, üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %28,5'i hayır cevabını vermiştir. Bu soruya altıncı sınıf öğrencilerinin %42,8'i, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %38'i, on ikinci sınıf öğrencilerinin %36,8'i, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %61,9'u, üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %71,4'ü evet cevabını vermiştir. Bu cevaplar incelendiğinde yüzdelerinin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Bundan dolayı öğrencilerin bu soru üzerinde hem fikir olmadıkları kolayca anlaşılmaktadır.

Ankette öğrencilere yöneltilen altıncı soru “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen evet cevapları gerekçelerinin analizlerini sunmaktadır.

Aşağıdaki tablo, bu sorunun ilk kısmına verilen cevapların analizini, takip eden tablolar ise sorunun ikinci kısmına verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.13. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun evet cevaplarının gerekçelerinin analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
<b>Elemanları iyi tanımlı olduğu için</b>	% 14,2 (n=8)	% 7,6 (n=7)	% 5,2 (n=2)	% 30,9 (n=39)	% 25,7 (n=9)
<b>Elemanları ortak özelliğe sahip olduğu için</b>	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 2,6 (n=1)	% 1,5 (n=2)	% 5,7 (n=2)
<b>Elemanlar oldukları için</b>	% 5,3 (n=3)	% 9,7 (n=9)	% 0 (n=0)	% 1,5 (n=2)	% 0 (n=0)
<b>Bir topluluk oluşturduğu için</b>	% 3,5 (n=2)	% 5,4 (n=5)	% 5,2 (n=2)	% 0,7 (n=1)	% 8,5 (n=3)
<b>Gerekçe sunulmamış</b>	% 14,2 (n=8)	% 10,8 (n=10)	% 13,1 (n=5)	% 16,6 (n=21)	% 28,5 (n=10)
<b>Diğer</b>	% 5,3 (n=3)	% 4,3 (n=4)	% 10,5 (n=4)	% 10,3 (n=13)	% 2,8 (n=1)

“Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna evet diyenlerin gerekçesi olarak altıncı sınıf öğrencilerinin %14,2'si iyi tanımlandığı için, %5,3'ü elemanı olduğu için küme belirtir cevabı vermiştir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %9,7'si elemanı olduğu

için, %7,6'sı iyi tanımlandığı için, %5,4'ü topluluk olduğu için küme belirtir cevabı vermiştir. On ikinci sınıf öğrencilerinin %5,2'si iyi tanımlandığı için, %5,2'si topluluk olduğu için küme belirtir cevabı vermiştir. Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %30,9'u iyi tanımlandığı için küme belirtir cevabı vermiştir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %25,7'si iyi tanımlandığı için, %8,5'i topluluk olduğu için, %5,7'si ortak özellik olduğu için kümedir cevabını vermiştir.

Bu soruya verilen cevaplarda evet cevabı üniversite düzeyinde daha yüksek oranda olmuştur. Evet, cevaplarının en yüksek yüzdeleri “iyi tanımlanmış elemanlardan oluştuğu için” ve “elemanlara sahip topluluk olduğu için” cevaplarından oluşmaktadır. Bu cevaplardan yola çıkarak üniversite düzeyinden düşük olan öğrencilerde “iyi tanımlanmışlık” tanımının tam olarak bilinmediği gözlenmektedir. Düşük seviyedeki öğrencilerde “elemanı olduğu için” ve “topluluk olduğu için” cevaplarının yüksek seviyede olması bu öğrencilerde küme olma durumunun, elemanı olup olmamasına göre değerlendirildiği görüşünü ortaya çıkarmıştır. Bu soruya verilen bazı öğrenci cevapları şu şekildedir:

<b><u>Kod</u></b>	<b><u>Verilen Örnek Cevaplar</u></b>
6.6	: “Bunlar kesin ifadelerdir.”
9.27	: “Kümenin elemanları var.”
12.11	: “Belli bir şeyi ifade ediyor.”
Ü.1.78	: “Elemanları bellidir.”
Ü.4.26	: “Birçok kümenin birleşiminden oluşmuştur.”

Bu soruya verilen evet cevaplarının gerekçeleri genel olarak incelendiğinde; elemanları iyi tanımlı olduğu için cevabının yüksek oranda olduğu gözlenmiştir. Ayrıca evet cevabı verilmesine rağmen gerekçe sunmayanların yüzdelerinin yüksek olması da dikkat çekici bir noktadır.

Öte yandan, takip eden tabloda “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi” elemanları bir küme oluşturmaz için verilen gerekçelerin analizi sunulmuştur.

Tablo 4.14. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun hayır cevaplarının gerekçelerinin analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12. snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
Elemanları ortak özelliğe sahip olmadığı için	% 14,2 (n=8)	%21,7 (n=20)	%31,5 (n=12)	% 19,8 (n=25)	%22,8 (n=8)
Elemanları iyi tanımlı olmadığı için	%0 (n=0)	%1 (n=1)	%0 (n=0)	%11,9 (n=15)	%0 (n=0)
Diğer	%3,5 (n=2)	%3,2 (n=3)	%5,2 (n=2)	%0 (n=0)	%0 (n=0)
Gerekçe sunulmamış	%26,7 (n=15)	%11,9 (n=11)	%0 (n=0)	%3,9 (n=5)	%5,7 (n=2)

“Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna hayır diyenlerin gerekçesi olarak altıncı sınıf öğrencilerinin %14,2’si ortak özellik olmadığı için küme değil demiştir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %21,7’si ortak özellik olmadığı için, %1’i iyi tanımlanmadığı için küme değil demiştir. On ikinci sınıf öğrencilerinin %31,5’i ortak özellik olmadığı için küme değil demiştir. Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %19,8’i ortak özellik olmadığı için, %11,9’u iyi tanımlanmadığı için küme değil cevabını vermiştir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %22,8’i ortak özellik olmadığı için küme değil cevabını vermiştir. Verilen bazı cevaplar şöyledir:

<b>Kod</b>	<b>Verilen Örnek Cevaplar</b>
6.50	: “Farklı elemanlardır.”
9.56	: “Ayrı yerlerde olduklarından olmaz.”
12.10	: “Bir gerekçe oluşturumuyor.”
Ü.1.82	: “Küme adı hakkında iyi bir nesnelere topluluğu seçemeyiz.”
Ü.4.27	: “Ülke adları ile farklı niteliklere sahip elemanlar olduğundan.”

Bu soruya verilen hayır cevaplarının gerekçelerine genel olarak bakıldığında; elemanları ortak özelliğe sahip olmadığı için küme belirtilemeyeceği cevabı ön plana çıkmaktadır.



#### 4.1.1.7. Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğu ve Öğrenci Cevapları

Ankette öğrencilere yöneltilen yedinci soru: “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.15. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna verilen öğrenci cevaplarının analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
<b>Küme oluşturur</b>	%35,7 (n=20)	%40,2 (n=37)	%13,1 (n=5)	%7,9 (n=10)	%0 (n=0)
<b>Küme oluşturmaz</b>	%60,7 (n=34)	%31,5 (n=29)	%52,6 (n=20)	%91,2 (n=115)	%97,1 (n=34)
<b>Cevapsız</b>	%3,5 (n=2)	%28,2 (n=26)	%34,2 (n=13)	%0,7 (n=1)	%2,8 (n=1)

Bu soruya altıncı sınıf öğrencilerinin %60,7’si, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %31,5’i, on ikinci sınıf öğrencilerinin %52,6’sı, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %91,2’si, üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %97,1’i hayır cevabını vermiştir. Bu soruya altıncı sınıf öğrencilerinin %35,7’si, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %40,2’si, on ikinci sınıf öğrencilerinin %13,1’i, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %7,9’u evet cevabını vermiştir.

Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen evet cevapları gerekçelerinin analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.16. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun evet cevaplarının gerekçelerinin analizi

Kategoriler	6. snf (n=56)	9. snf (n=92)	12.snf (n=38)	Ü1 (n =126)	Ü4 (n = 35)
İyi tanımlandığı için	%0 (n=0)	%2,1 (n=2)	%0 (n=0)	%0 (n=0)	%0 (n=0)
Ortak özellik olduğu için küme	%0 (n=0)	%0 (n=0)	%0 (n=0)	%0 (n=0)	%0 (n=0)
Topluluk olduğu için	%0 (n=0)	%4,3 (n=4)	%7,8 (n=3)	%0,7 (n=1)	%0 (n=0)
Elemanları olduğu için	%26,7 (n=15)	%11,9 (n=11)	%0 (n=0)	%0 (n=0)	%0 (n=0)
Cevapsız (gerekçe yok)	%8,9 (n=5)	%21,7 (n=20)	%5,2 (n=2)	%7,1 (n=9)	%0 (n=0)

“1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna evet diyenlerin gerekçesi olarak altıncı sınıf öğrencilerinin %26,7’si elemanları olduğu için kümedir cevabını vermiştir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %11,9’u elemanları olduğu için, %4,3’ü topluluk olduğu için kümedir cevabını vermiştir. On ikinci sınıf öğrencilerinin %7,8’i topluluk olduğu için küme olur demiştir. Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %0,7’si topluluk olduğu için kümedir demiştir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin hiçbiri küme olur dememiştir. Bu soruya verilen cevaplarda en büyük oranı elemanı olduğu için ve topluluk cevapları almıştır. Evet diyenlerin bir kısmının gerekçe belirtmediği görülmektedir.

Bu soruya evet diyen öğrencilerin çoğunluğunu düşük seviyedeki öğrenciler oluşturmaktadır. Bu da öğrencilerde iyi tanımlanmışlığın bir ifadesi olan “görecelilik” kavramının bilinmediğini göstermektedir. Burada evet diyenlerin çoğunluğu ise “elemanları olduğu için” cevabını vermiştir. Buraya kadar da dikkat edileceği gibi kümede elemanı olma şartını genelde 6. ve 9. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu soruya verilen bazı cevaplar şu şekildedir:

<u>Kod</u>	<u>Verilen Örnek Cevaplar</u>
6.1	: “İsim kümesi olur.”
9.47	: “Hepsi bir topluluk içerisinde yer alır.”
12.6	: “Canlı veya cansız varlıklar topluluk oluşturmuş.”
Ü.1.117	: “Aynı eleman yok.”

Bu soruya verilen evet cevaplarının gerekçeleri genel olarak incelendiğinde; elemanları olduğu için küme oluşturur cevabının yüksek oranda olduğu gözlenmiştir. Ayrıca evet cevabı verilmesine rağmen gerekçe sunmayanların yüzdelerinin yüksek olduğu da görülmüştür. Dikkat çekici bir nokta ise üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin hiçbirinin evet cevabını vermemesi olmuştur.

Öte yandan, takip eden tabloda “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi” elemanları bir küme oluşturmaz için verilen gerekçelerin analizi sunulmuştur.

Tablo 4.17. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun hayır cevaplarının gerekçelerinin analizi

<b>Kategoriler</b>	<b>6. snf (n=56)</b>	<b>9. snf (n=92)</b>	<b>12.snf (n=38)</b>	<b>Ü1 (n =126)</b>	<b>Ü4 (n = 35)</b>
<b>Elemanları iyi tanımlı olmadığı için</b>	% 14,2 (n=8)	% 10,8 (n=10)	% 31,5 (n=12)	% 68,2 (n=86)	% 82,8 (n=29)
<b>Elemanları ortak özelliğe sahip olmadığı için</b>	% 17,8 (n=10)	% 10,8 (n=10)	% 13,1 (n=5)	% 19 (n=24)	% 8,5 (n=3)
<b>Gerekçe sunulmamış</b>	% 25 (n=14)	% 9,7 (n=9)	% 7,8 (n=3)	% 3,9 (n=5)	% 5,7 (n=2)
<b>Diğer</b>	% 3,5 (n=2)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)	% 0 (n=0)

“1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna hayır diyenlerin gerekçesi olarak altıncı sınıf öğrencilerinin %14,2’si iyi tanımlanmamış elemanı olduğu için, %17,8’i ortak özellik olmadığı için küme değildir cevabı vermiştir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %10,8’i iyi tanımlanmamış elemanı olduğu için, %10,8’i ortak özellik olmadığı için küme değil demiştir. On ikinci sınıf öğrencilerinin %31,5’i iyi tanımlanmamış elemanı olduğu için, %13,1’i ortak özellik olmadığı için küme değildir cevabını vermiştir. Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %68,2’si iyi tanımlanmamış elemanı olduğu için, %13,1’i ortak özellik olmadığı için küme değil demiştir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %82,8’i iyi tanımlanmamış elemanı olduğu için, %8,5’i ortak özellik olmadığı için küme değil demiştir.

Bu soruya verilen cevaplarda altıncı sınıf öğrencilerinin %60,7’si hayır cevabını vermiştir. Fakat verilen cevapların kategorilerine dikkat edildiğinde ortak

özellik cevabının, iyi tanımlanmış cevabına oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Lise seviyesindeki öğrencilerinde görecelilik kavramında zorluk yaşandığı gözlenmektedir. Üniversite seviyesindeki öğrencilerin cevapları görecelilik kavramının bilindiğini göstermektedir. Ayrıca bütün seviyelerde ortak özellik cevabını veren öğrencilere de rastlanmaktadır. Ayrıca bu soruyla ilgili olarak “her biri iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” tanımı tartışma ve öneri kısmında ayrıca incelenecektir. Bu soruya verilen bazı cevaplar:

<b>Kod</b>	<b>Verilen Örnek Cevaplar</b>
6.7	: “Aynı türde olan hiç yoktur.”
9.86	: “Sayılar ile harfler karışık.”
12.32	: “Yakışıklılık kavramı göreceli olduğu için.”
Ü.1.91	: “Hepsi farklı cinstir.”
Ü.4.24	: “Bu kümeyi ortak bir isim altında adlandıramayız.”

Bu soruya verilen hayır cevaplarının gerekçeleri genel olarak incelendiğinde; elemanları iyi tanımlı olmadığı için küme oluşturamaz cevabının yüksek oranda olduğu gözlenmiştir.

#### **4.1.2. Küme Kavramına İlişkin Öğretmenlerden Elde Edilen Bulgular**

Bu alt bölümde, öğretmenlerin küme kavramına ilişkin sorulara verdikleri cevapların analizi neticesinde ortaya çıkan bulgulara yer verilecektir. Ankette yer alan her bir soruya ilişkin bulgular ayrı başlıklar altında sunulacaktır.

##### **4.1.2.1. Öğretmenlerin Küme Kavramını Derste Tanımlamak İçin Verdikleri Tanımlar ve Analizi**

Ankette öğretmenlere yöneltilen birinci soru: “Küme kavramını derste nasıl bir tanımla anlatırsınız?” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.18. “Küme kavramını derste nasıl bir tanımla anlatırsınız?” sorusuna verilen öğretmen cevapları

Kategori	Verilen örnek cevaplar	Sayı ve yüzdelik
<b>İyi tanımlanmış nesnelere topluluğu</b>	Ö.1 : “İyi tanımlanmış nesnelere topluluğudur.” Ö.15: “İyi tanımlanmış çeşitli nesnelere bir araya gelmesiyle oluşturduğu gruptur.”	%50 (n=12)
<b>Ortak özelliğe sahip elemanlar topluluğu</b>	Ö.6: “Benzer özellikleri oluşturduğu şeydir.” Ö.8: “Belirli yönleri bakımından aynı özelliklere sahip elemanların bir araya gelmesi ile oluşan topluluktur.”	%33,3 (n=8)
<b>Bir topluluk</b>	Ö.23: “Etrafımızdaki topluluklardır.” Ö.24: “Alakalı ya da alakasız elemanların birleşip oluşturduğu gruba denir.”	%16,6 (n=4)

Yukarıdaki tabloya bakıldığında, öğretmenlerin %50’si derslerde küme kavramını iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu, %33,3’ü ortak özelliğe sahip elemanlar topluluğu (aynı özellikteki elemanlara sahip nesnelere topluluğu) ve %16,6’sı da herhangi elemanlardan oluşmuş nesnelere topluluğu tanımlarıyla verdiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi öğretmenlerin %50’lik oranı kümenin tanımına doğru cevap vermiştir. Geriye kalan %50’lik oranı ise yanlış cevap vermiştir. Bu yanlış cevapların oranı şu şekilde olmuştur. Ortak özelliğe göre oluşmuş nesnelere topluluğu cevabını verenler öğretmenlerin %33,3’lük kısmını oluşturmuştur, %16,6’lık kısmı ise sadece topluluk cevaplarını vermiştir. Bu sonuçlardan hareketle öğretmenlerin de öğrencilerle aynı paralellikte cevaplar verdikleri ortaya çıkmıştır. Çünkü Tablo 4.1’de de görüldüğü gibi öğrencilerin küme konusundaki yaşadığı zorlukların öğretmenlerinde yaşadığı görülmüştür.

#### 4.1.2.2. Öğretmenlerden İstenilen Küme Örneğine İlişkin Elde Edilen Veriler ve Analizi

Ankette öğretmenlere yöneltilen bir başka soru: “Bir küme örneği veriniz ve bunun neden bir küme oluşturduğunu ifade ediniz.” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.19. Küme örneğine ilişkin öğretmen cevapları

Kategori	Verilen örnek cevaplar	Sayı ve yüzdelik
<b>Ortak özelliğe sahip küme örneği</b>	Ö.21: “6-A Sınıfındaki renkli gözlü öğrenciler.” Ö.10: “Haftanın P ile başlayan günleri.”	%83,3 (n=20)
<b>Ortak özelliğe sahip olmayan küme örneği</b>	Ö.13: “1, 2, 3, a” Ö.24: “1, 2, a, b, c”	%8,3 (n=2)
<b>Cevapsız</b>		%8,3 (n=2)

Tablo 4.19’da görüldüğü gibi öğretmenlerin %83,3’lük bölümü ortak özelliğe sahip küme örneği vermiştir, %8,3’lük kısmı ise ortak özelliğe sahip olmayan küme örneği vermiştir. Buradan öğretmenlerle öğrencilerin cevaplarının birbirine benzer olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin büyük bir kısmında küme denilince ilk akla gelenin ortak özelliğe göre oluşturulan kümeler olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.18 ile Tablo 4.19’daki bulgular karşılaştırıldığında öğretmenlerin %50’si kümenin tanımına iyi tanımlanmış derken bir küme örneği veriniz diye sorulduğunda %83,3’ lük kısmı ortak özelliğe sahip küme örneği vermiştir. Bu iki tablo arasındaki bilgiler ışığında “iyi tanımlanmış” diyen bazı öğretmenlerin küme örneklerini “ortak özelliğe” göre verdikleri gözlenmektedir.

#### 4.1.2.3. Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmış Elemanlar Topluluğu ve Öğretmen Cevapları

Ankette öğretmenlere yöneltilen bir başka soru: “Ali isimli bir öğrenci: ‘Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi’ elemanları ile bir küme oluşturmayacağını iddia etmektedir. Ali’nin öğretmeni siz olsaydınız, kendisine cevabı konusunda nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayınız.” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.20. “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğretmen cevaplarının analizi

<b>Kategoriler</b>	<b>Verilen örnek cevaplar</b>	<b>Sayı ve yüzdelik</b>
<b>Küme oluşturur</b>	Ö.5: “Herkes tarafından aynı şekilde algılandığı için kümedir.” Ö.12: “Elemanları iyi tanımlandığı için kümedir.”	%62,5 (n=15)
<b>Küme oluşturmaz</b>	Ö.10: “Rastgele eleman seçiminin yapılması küme tanımına aykırıdır. Bu sadece topluluk olarak ifade edilir.” Ö.11: “Ortak özellik yöntemi ile yazılmadığı için küme değildir.”	%37,5 (n=9)

Tablo 4.20’de görüldüğü gibi “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi” sorusuna öğretmenlerin %62,5’i evet, %37,5’i hayır cevabını vermiştir. Verilen bazı örnek cevaplar tabloda belirtilmiştir. Burada öğretmenlerin %37,5’i Ali ile aynı cevabı vermişlerdir. Aynı cevabı veren öğretmenlerin gerekçelerinde, ‘ortak özelliği olmadığı için küme oluşturmaz’ cevabı ağırlık kazanmıştır. Ali ile farklı cevabı veren öğretmenlerin gerekçelerinde ise kümenin elemanlarının “iyi tanımlanmış elemanlar olduğu” için küme belirttiğini ifade etmişlerdir.

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi ortaokul ve lise seviyesindeki öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların büyük oranının hayır olduğu görülmektedir. Bu bakımdan öğretmenlerin öğrencileri üzerinde ki etkilerinden bahsedilebilir çünkü öğretmenler bile soruya doğru cevap veremezken öğrencilerden beklemek gerçekçi olmayabilir bu yüzden bu konu tekrar tartışma kısmında ele alınacaktır.

#### **4.1.2.4. Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğu ve Öğretmen Cevapları**

Ankette öğretmenlere yöneltilen bir soru da: “Banu isimli bir öğrenci : ‘1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi’ elemanları ile bir küme oluşturulabileceğini iddia etmektedir. Banu’nun öğretmeni siz olsaydınız, kendisine cevabı konusunda nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayınız.” sorusu olmuştur. Aşağıdaki tablo, bu soruya verilen cevapların analizlerini sunmaktadır.

Tablo 4.21. “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi” elemanlarının küme oluşturup oluşturmadığına dair öğretmen cevaplarının analizi

Kategoriler	Verilen örnek cevaplar	Sayı ve yüzdellik
<b>Küme oluşturur</b>	Ö.16: “İlk aklınıza gelen şeyi yazınız? Sorusunun cevabı olabildiği için küme olabilir.” Ö.20: “Hepsi bulunduğu grubun ilk öğeleri olabildiği için küme olabilir.”	%12,5 (n=3)
<b>Küme oluşturmaz</b>	Ö.3: “Yakışıklılık kişiden kişiye değişen bir ifade olduğu için küme olamaz.” Ö.14: “İfadenin yeterince açık olmadığından küme olamayacağını söyledim.”	%87,5 (n=21)

Bu soruya verilen öğretmen cevaplarının %12,5’i evet, %87,5’i de hayır cevabını vermiştir. Bu soruya evet cevabı veren öğretmenlerin gerekçelerinde; elemanları olduğu için, topluluk olduğu için gibi cevaplar verilmiştir. Hayır, cevabı veren öğretmenlerin gerekçelerinde; iyi tanımlanmadığı için cevapları ağırlık kazanmıştır. Buradan öğretmenlerin görecelilik kavramını bildiklerinden bahsedilebilir. Soruda geçen “en yakışıklı kişi” ifadesi herkes tarafından aynı kişiyi akla getirmeyebilir. Bu sorunun nesnel olmadığı anlamına gelir. Nesnellik, kümeyi oluşturan öğelerin önemli bir unsurudur. Bu bağlamda bu soruya verilen cevapların nesnellik bilgisini ölçme açısından önemli bir yeri vardır.

Tablo 4.15’de de görüldüğü gibi özellikle ortaokul ve lise seviyesindeki öğrencilerin görecelilik kavramında eksiklikler olduğu gözlenmiştir. Bu soruya verilen cevaplar kapsamında, Tablo 4.21’de görüldüğü gibi, öğretmenlerin görecelilik kavramı hakkında yeterli bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

#### 4.1.3. Küme Kavramına İlişkin Kitaplarda Yer Verilen Örnekler ve Analizi

Bu alt bölümde, öğrencilere okutulan ders kitaplarındaki etkinlik ve örneklerin incelenmesi neticesinde ortaya çıkan bulgulara yer verilecektir. Kitaplarda bulunan her bir örnek ve etkinlikler incelenerek Tablo 4.22’de verilmiştir.

Yapılan çalışmada her bir kademeden; altıncı sınıf, dokuzuncu sınıf ve üniversite düzeyinde ikişer kitap ele alınarak toplamda altı kitap incelemesi yapılmıştır. Başlangıçta kitaplar, öğrenci ve öğretmen anketlerinin analizinde



olduğu gibi farklı kategoriler halinde değerlendirilmeye alınmıştır. Elde edilen sonuç itibarıyla kitaplarda geçen örnek ve etkinliklerin büyük oranda ortak özelliğe göre verildiği gözlenmiştir. Bundan dolayı kategoriler ortak özelliğe göre verilen örnekler ve ortak özellik yönteminin dışında verilen örnekler olarak iki kısımda ele alınarak incelenmiştir.

Tablo 4.22. 6.sınıf, 9.sınıf ve üniversite seviyesindeki öğrencilere okutulan ders kitaplarının analizleri

Kategoriler	6. snf A	6. snf B	9. snf A	9. snf B	Üni A	Üni B
<b>Ortak özelliğe göre verilen örnek sayı ve yüzdesi</b>	%85,9 (n=61)	%89 (n=65)	%92,8 (n=78)	%91,8 (n=45)	%70 (n=14)	%84,2 (n=80)
<b>Ortak özellik yönteminin dışında verilen örnek sayı ve yüzdesi</b>	%14 (n=10)	%10,9 (n=8)	%7,1 (n=6)	%8,1 (n=4)	%30 (n=6)	%15,7 (n=15)

Tablo 4.22’de görüldüğü gibi öğrencilere okutulan kitapların analiz sonuçları verilmiştir. Buna göre altıncı sınıf A kitabında bulunan toplam 71 örnek ve etkinliğin %85,9’u ortak özelliğe göre, %14’ü ortak özelliği olmayana göre verildiği tespit edilmiştir. Altıncı sınıf B kitabında toplam 73 örnek ve etkinliği yer verilmiştir. Bunların %89’u ortak özelliğe göre, %10,9’u ortak özelliği olmayan örnek ve etkinliği içerdiği gözlenmiştir. Dokuzuncu sınıf A kitabında toplam 84 etkinlik ve örneğe yer verilmiştir. Bunların %92,8’i ortak özelliğe göre, %7,1’i ortak özelliği olmayan örnek ve etkinliği içerdiği gözlenmiştir. Dokuzuncu sınıf B kitabında toplam 49 etkinlik ve örneğe yer verilmiştir. Bu kitabın %91,8’i ortak özelliğe göre, %8,1’i ortak özelliği olmayan örnek ve etkinliğe sahip olduğu gözlenmiştir. Üniversite de okutulan kitaplardan A kitabında toplam 20 örnek ve etkinliğe yer verilmiştir. Bu kitabın %70’i ortak özelliğe göre, %30’u ortak özelliği olmayan örnek ve etkinliğe göre düzenlendiği gözlenmiştir. Üniversite de okutulan kitaplardan B kitabında toplam 95 örnek ve etkinliğe yer verilmiştir. Bu

kitabın %84,2'si ortak özelliğe göre, %15,7'si ortak özelliği olmayan örnek ve etkinliğe göre düzenlendiği gözlenmiştir.

Aşağıda verilen tablolar ders kitaplarında geçen örnek ve etkinliklerin yüzdeleri ile bazı örneklerini vermiştir. Bu tablolar ortak özelliğe göre oluşturulan örnekler ve ortak özellik dışında oluşturulan örnekler şeklinde iki kategori halinde sunulmuştur.

Tablo 4.23. 6.sınıf, 9.sınıf ve üniversite seviyesindeki öğrencilere okutulan ders kitaplarının ortak özelliğe göre verilen örneklerin analizleri

Kategoriler	Ortak özelliğe göre verilen bazı örnekler	Sayı ve yüzdeler
<b>6.snf A</b>	“Türkiye’deki göller” “0, 2, 4, 6, 8”	%85,9 (n=61)
<b>6.snf B</b>	“14’den büyük 24’den küçük tek sayılar” “Karesi 25’ten küçük doğal sayılar”	%89 (n=65)
<b>9. snf A</b>	“Okulumuzdaki öğretmenler” “Göllerde yaşayan canlı türleri”	%92,8 (n=78)
<b>9. snf B</b>	“İlkbahar, yaz, sonbahar, kış” “Yağız’ın odasındaki eşyalar”	%91,8 (n=45)
<b>Üni A</b>	“1 ile 25 arasındaki çift sayılar” “1, 2, 3, 4”	%70 (n=14)
<b>Üni B</b>	“Ankara kelimesindeki harfler” “Cumhuriyet ilköğretim okulundaki kadrolu öğretmenler topluluğu”	%84,2 (n=80)

Tablo 4.23 incelendiğinde bütün kademelerde okutulan kitaplarda ortak özelliğe göre verilen örneklerin yüzdelerinin yüksek olduğu görülmektedir. Altıncı sınıfta okutulan kitapların örneklerinin yüksek kademedeki okutulan kitaplara göre daha basit örnekler verdikleri gözlenmiştir.

Aşağıdaki tablo öğrencilere okutulan kitapların ortak özellik dışında verilen bazı örnekleri ve bu örneklerin yüzdelerini göstermektedir.

Tablo 4.24. 6.sınıf, 9.sınıf ve üniversite seviyesindeki öğrencilere okutulan ders kitaplarının ortak özellik yönteminin dışında verilen örneklerin analizleri

Kategoriler	Ortak özellik yönteminin dışında verilen bazı örnekler	Sayı ve yüzdelik
6.snf A	“a, b, c, 1, 2, 3, 4” “a, c, e, 3”	%14 (n=10)
6.snf B	“a, b, c, 1, 2” “a, b, c, 3”	%10,9 (n=8)
9. snf A	“a, {b}, c, {d, e}” “1, 2, 3, a, b”	%7,1 (n=6)
9. snf B	“1, 2, 3, 4, a, b” “2, 3, a, b, c, 7”	%8,1 (n=4)
Üni A	“1, 2, 3, a, b, x, y, z” “1, 2, {8, x}, 9, 11”	%30 (n=6)
Üni B	“Mayıs, 1, a, Ahmet” “1, 2, 3, a, b”	%15,7 (n=15)

Tablo 4.24 incelendiğinde bütün kademelerde okutulan kitaplarda ortak özellik yönteminin dışında verilen örneklerin yüzdelerinin düşük olduğu görülmektedir.

Kitaplardan elde edilen veriler neticesinde, verilen örneklerin oransal farklılıklarının yüksek derecede olduğu görülmüştür. Çalışmanın bu kısmı kitaplarda kullanılan örneklerin, küme kavramı üzerindeki etkisini ortaya çıkartmak adına önemli bir yer tutmaktadır.

## 4.2. TARTIŞMA

Araştırma bulgularının literatür ile birlikte incelenip, tartışılacağı bu kısım dört başlık altında ele alınacaktır. İlk olarak öğrencilerin küme kavramına ilişkin kavrayışlarını ortaya çıkarmak için uygulanan anket sonuçları tartışılacaktır. Daha sonra küme kavramına ilişkin öğretmenlerden elde edilen bulgular literatür ile ilişkilendirilip ele alınacak ve bu kısım küme kavramının ders kitaplarındaki ele alınış biçiminin irdelendiği kısım takip edecektir. Son başlıkta ise öğrenci ve öğretmen kavrayışları ile ders kitaplarında küme kavramının ele alınış biçiminin birbirleriyle olan ilişkisi ele alınıp incelenecektir.

#### 4.2.1. Öğrencilerin Küme Kavramına İlişkin Kavrayışlarının İncelenmesi

Bu kısımda öğrencilerin küme kavramı ile ilgili sorulara verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan bulguların tartışmasına yer verilecektir. Her bir soruya ilişkin elde edilen bulguların tartışması ayrı ayrı sunulacaktır.

##### 4.2.1.1. Öğrencilerin Küme Kavramının Ne Olduğuna İlişkin Kavrayışları

Bu çalışma kapsamında öğrencilere “Sizce küme nedir? Kendi cümlelerinizle açıklayınız?” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular, küme kavramı için bazı tanımların ön plana çıktığını göstermiştir. Öğrencilerin küme kavramı için verdikleri cevaplara bakıldığında, “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu”, “ortak özelliğe sahip nesnelere”, “kapalı bir şekil”, “topluluk” ve “kapalı şekil içindeki nesnelere” şeklindeki kategoriler altına girebilecek tanımlamalarda buldukları görülmüştür. Örneğin, altıncı sınıf öğrencilerinin küme tanımı için en çok “topluluk” (%32,1) ve “ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu” tanımlarını tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca altıncı sınıf öğrencilerinin %16’nın kümeyi kapalı şekilde içindeki nesnelere olarak yorumladıkları görülmüştür.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, literatürde yapılan çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Örneğin, küme kavramı için altıncı sınıf öğrencilerinin %32,1’i “topluluk” ve %30,3’ü “ortak özelliğe sahip nesnelere” cevaplarını verdiklerini göstermiştir. Skemp de (1993) “Küme iyi tanımlanmış bir nesnelere koleksiyonudur. Verilen bir nesnenin bu koleksiyona ait olup olmadığı konusunda herkes hemfikir olmalıdır.” şeklinde bir tanım yapmıştır. Bu tanımda ifade edilen “koleksiyon” kavramı “topluluk” kavramını çağrıştırdığı düşünülmüştür. Aynı zamanda bazı öğrenciler açıklamalarında “koleksiyon” kavramını kullanarak ortak özelliğe göre nesnelere bir araya getirerek küme oluşturdukları gözlenmiştir. Bu bakımdan koleksiyon ifadesi, ortak özelliğe göre küme oluşması algısını ön plana çıkarmıştır.

İlgili literatürde belirtildiği gibi, öğrencilerde küme kavramına ilişkin karşılaşılan zorluklardan biri de, öğrencilerde bir kümenin sanki birden fazla elamanı olma zorunluluğu olacağı görüşüdür (Linchevski ve Vinner, 1988). Altıncı sınıf öğrencilerinin %32,1’i, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %23,9’u ve on ikinci sınıf öğrencilerinin %39,4’ü “Küme nedir?” sorusuna verdikleri cevapların açıklama kısmında, “bir topluluk” cevabının gerekçesi olarak; kümenin

oluşabilmesi için elemanlara sahip olması gerektiği olgusunu savunmaktadırlar. Öğrenciler verdikleri örneklerde grafiksel gösterimlerden de faydalanarak şekiller içerisine nesnelere doldurmuş ve bunların bir küme olacağını ifade etmişlerdir.

Küme gösterimleri için tercih edilen liste ve ortak özellik yöntemleri günlük yaşamda neredeyse hiç kullanılmamaktadır. Bu gösterimlerin yerine yapısı itibariyle görsel gösterim yöntemleri tercih edilmektedir (İpek, Albayrak ve Işık, 2009). Yaptığımız bu çalışmada elde edilen bulgular, bu düşünceyi desteklemektedir. Örneğin, dokuzuncu sınıf öğrencileri küme kavramını tanımlarken “kapalı bir şekil” cevabı üzerinde yoğunlaştıkları gözlenmiştir. Bu cevaplardan da anlaşıldığı gibi öğrenciler kümeyi içi boş nesnelere benzetmekte ve bunun dışındaki elemanların küme oluşturmayacağı algısına sahip oldukları görülmektedir.

Buna benzer olarak küme kavramına on ikinci sınıf öğrencilerinin %39,4’ü “bir topluluk” cevabını vermektedir. Verilen cevapların gerekçeleri incelendiğinde “topluluk” ifadesi için, “en az bir elemandan oluşan nesnelere” ifadelerini kullandıkları görülmüştür. Burada öğrenciler kümenin elemanı olmama durumundan yani boş küme kavramından bahsetmemişlerdir. Bulgularda görülen bu duruma literatürde de rastlamak mümkündür. Bu konuda Gür (2009)’un yapmış olduğu çalışma, öğrencilerin elemanları belirtilemeyen bir kümenin boş küme olacağını düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda öğrenciler elemanı olmayan bir ifadenin küme olamayacağı algısına sahiptirler.

Öte yandan bu çalışma kapsamında üniversite birinci sınıf ve üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin küme kavramı için sırasıyla %55,5 ve %80 oranında “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” cevaplarını verdikleri görülmüştür. Tam da bu noktada öğrencilere sunulan “Sizce küme nedir?” sorusuna verilen cevaplara göre; altıncı sınıf, dokuzuncu sınıf ve on ikinci sınıf öğrencilerinin verdikleri cevaplarla üniversite birinci sınıf ve üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin verdikleri cevaplar arasında farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Buradan aslında öğrencilerin sınıflara “boş levhalar” şeklinde gelmedikleri aksine bireysel olarak yapılandırdıkları kavrayış ve algılarla geldikleri görülmektedir (Resnick, 1983 Akt. Bingölbalı, 2010). Söz konusu kavrayışlar, algılar ve ön bilgiler öğrencilere bazen çeşitli zorluklar yaşatabilecek nitelikte de olabilmektedir (Bingölbalı ve Özmantar, 2009). Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, literatürde yapılan çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Örneğin öğrencilerin alt sınıf

seviyelerinde küme tanımının kavrayışı noktasında yaşadığı zorluklar öğrencilerin sınıflara “boş bir levha” gibi gelmediklerini ispatlar niteliktedir. Aynı zamanda toplumun küme tanımının kavrayışı noktasında yaşadığı zorluklar öğrencilerin ön bilgilerini ve algılarını şekillendirdiği tahmin edilmektedir. Öğrencilerin sınıf seviyelerindeki yükselme neticesinde küme tanımında yaşadıkları zorlukların azaldığını gözlemek mümkündür. Yani öğrencinin yüksek sınıflarda yaptığı küme tanımının düşük sınıftayken yapmış olduğu küme tanımına göre daha kitabi olduğu görülmüştür.

#### 4.2.1.2. Öğrencilere Göre Küme Örneği ve Özellikleri

Bu çalışma kapsamında öğrencilere “Bir küme örneği veriniz.” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde, altıncı sınıf öğrencilerinin %91’i, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %85,8’i, on ikinci sınıf öğrencilerinin %81,5’i, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %94,4’ü ve üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %100’ü “ortak özelliğe sahip nesnelere” oluşturduğu küme örneklerini verdikleri görülmüştür.

Buradan hareketle öğrencilerin “Sizce küme nedir?” sorusu için yaptıkları tanımlar ile küme örneğine ilişkin verilen cevapların farklı kategorilerde olduğu görülmektedir. Söz konusu anketin birinci ve ikinci sorusuna verilen cevaplar karşılaştırıldığında dikkat çekici sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar şu şekildedir: Altıncı sınıf öğrencileri birinci soruda küme tanımını yaparken %30,3’ü ortak özelliğe göre nesnelere topluluğu cevabını verirken, aynı sınıftaki öğrencilere ikinci soru olan “Küme örneği veriniz.” sorusu sorulduğunda %91’i ortak özelliğe sahip küme örneği vermiştir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin küme tanımına %10,8’i ortak özelliğe göre nesnelere topluluğu derken aynı öğrenci grubuna “Küme örneği veriniz.” diye sorulduğunda %85,8’i ortak özelliğe göre oluşturulmuş küme örneği vermiştir. On ikinci sınıf öğrencilerinin %26,3’ü küme tanımını ortak özellik üzerinden yaparken aynı sınıftaki öğrencilerin %81,5’i ortak özelliğe sahip küme örneği vermiştir. Üniversite birinci sınıf öğrencileri küme tanımına %25,3’ü oranında ortak özelliğe göre nesnelere topluluğu cevabını verirken aynı öğrenci grubu ikinci soruda sorulan “Küme örneği veriniz” sorusuna %94,4’ü oranında ortak özelliğe sahip bir küme örneği verdiği görülmektedir. Üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %17,1’i tanımda ortak özelliğe göre oluşturulmuş nesnelere topluluğu cevabını vermesine karşılık öğrencilerin %100’ü

ü ortak özelliğe sahip küme örneği vermiştir. Bu veriler ışığında öğrencilerin uygulama kısmında algılarından faydalandıkları, tanım kısmında ise ezber yaptıkları sonucu çıkarılabilir.

Aynı zamanda öğrencilerin tanımı yaparken ezber yaptıkları ya da tanımı anlamlandırmadan öğrenmeye çalıştıkları sonucu çıkarılabilir. Diğer yandan öğrencilerin “iyi tanımlanmış nesnelere” ifadesinin ne anlama geldiğini kavramada zorlandıkları düşünülmüştür. Ayrıca bazı öğrencilerin anketleri bütün halinde incelendiğinde “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” tanımının yanında “ortak özelliğe göre oluşmuş nesnelere topluluğu” ifadesini de küme olma şartlarından biri olarak kabul ettikleri görülmektedir. Buradan bazı öğrencilerde “iyi tanımlanmış ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu” şeklinde bir algının var olduğunu tespit etmek mümkündür.

Küme tanımında özellikle alt sınıftaki öğrencilerin kümeyi soyut bir kavram olarak açıklamaktansa, özel bir kümeyi seçmeyi denedikleri görülmüştür (Gür, 2009). Bu çalışmada da altıncı sınıf ve dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kümenin tanımı sorulduğunda verdikleri cevaplarda “sınıfımızdaki kızların adları”, “sınıfımızdaki kırmızı kalemi olan kızlar”, “okulumuzda arabası olan öğretmenler” gibi özel bir küme tercih ettikleri gözlenmiştir. Bu seviyedeki öğrencilerin aslında sadece kümenin tanımında değil birçok matematik dersinin konusunda tanımsal ifadeler kullanmayarak örneklerle açıklama gereği duydukları gözlenmiştir.

#### 4.2.1.3. Öğrencilere Göre Küme Oluşturmayan Örnekler

Bu çalışma kapsamında öğrencilere “Küme oluşturmayan bir örnek veriniz.” sorusu yöneltilmiştir. Verilen cevaplar incelendiğinde önceki sorulardaki kategorilerden farklı olarak karşımıza yeni bir kategori olarak “mantığa ve kurala aykırı olduğu için küme değil” cevabı çıkmıştır. Gür (2009)’ün öğrenciler üzerinde yapmış olduğu çalışmada “Uçan inekler küme belirtmez.” gibi cevaplarla karşılaşmıştır. Bu çalışmada Gür (2009)’ün çalışmasındaki örneklere benzer olarak “hamile erkekler” ve “koşabilen balıklar” gibi cevaplarla karşılaşmıştır. Öğrenciler bu şekilde olan kümelerin mantığa aykırı olduğu için küme belirtmeyeceğini savunmaktadırlar.

Tablo 4.4 ve Tablo 4.5 karşılaştırıldığında “Küme nedir?” sorusuna altıncı sınıf öğrencilerinin %5,3’ü, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %20,6’sı, on ikinci

sınıf öğrencilerinin %13,1'i, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %55,5'i, üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %80'i oranda “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” cevabını vermiştir. Diğer yandan “Küme oluşturmayan bir örnek veriniz.” sorusuna ise Tablo 4.5'in diğer cevaplar kategorisinde görüldüğü gibi altıncı sınıf öğrencilerinin %69,6'sı, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %92,3'ü, on ikinci sınıf öğrencilerinin %78,9'u, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %54,7'si, üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %68,5'i diğer cevaplar kategorisinin alt başlıkları olan; “ortak özellik olmadığı için”, “elemanı olmadığı için”, “mantığa ve kurallara aykırı olduğu için”, “şematik olmadığı için”, “belli bir sınırı olmadığı için” küme olmadığını belirten cevaplar vermişlerdir. Bu özelliklerin küme oluşumuna engel olmadığı bilinmektedir (MEB, 2005). Bu iki soru arasındaki oransal farka bakılarak öğrencilerin “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” tanımını kavramada zorluk yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca küme oluşturmayan örneğe ilişkin cevapları arasındaki oransal farkların yüksek olması küme oluşumu şartlarının tam olarak bilinmediğini ortaya çıkarmıştır.

#### **4.2.1.4. Öğrencilerin Ortak Özelliğe Göre Küme Oluşturma Şartına İlişkin Cevapları**

Öğrencilere “1, 2, 3, 5, 7, 9 elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Elde edilen bulgular sonucunda, Tablo 4.7'de görüldüğü gibi bütün sınıfların cevaplarında küme oluşturma şartında en yüksek yüzdenin “ortak özelliğe göre” gerekçesine ait olduğu görülmektedir. Bilinen şu ki “ortak özelliğe göre” gerekçesi küme oluşturma şartı değildir. Buna rağmen öğrencilerin bu cevapta yoğunlaştıkları görülmüştür.

Tablo 4.6'da öğrencilere yöneltilen “1, 2, 3, 5, 7, 9 elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusundan elde edilen bulgulara göre, evet cevapları hayır cevaplarına göre daha yüksek yüzdeye sahiptir. Sadece evet cevaplarının yüzdeliklerine bakarak öğrencilerin küme konusundaki kavrayışlarının iyi düzeyde olduğu düşünülebilir ama Tablo 4.7'de görüldüğü gibi cevapların gerekçeleri incelendiğinde öğrencilerin küme konusunda zorluk yaşadıkları ortaya çıkmaktadır. MEB (2010) ders kitaplarında, kümenin tanımı olarak “elemanları iyi tanımlı olduğu için” ifadesi verilmiştir. Bu tanıma bakarak, altıncı sınıf öğrencilerinin %14,2'si, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %11,9'u, on ikinci sınıf



öğrencilerinin %5,2'si, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %33,3'ü, üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %14,2'si doğru olarak yanıtlamıştır. Doğru cevap yüzdelerinin bu şekilde düşük olması öğrencilerin küme kavrayışları hakkında soru işaretleri oluşturmaktadır.

Tablo 4.7'de öğrencilere yöneltilen “1, 2, 3, 5, 7, 9 elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna elde edilen bulgular sonucunda, bütün kademelerin evet cevapları incelendiğinde “Ortak özelliğe sahip olduğu için bir kümedir.” cevapları “İyi tanımlı olduğu için kümedir.” cevaplarından daha yüksek yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Bu da öğrencilerin küme oluşumunda elemanların ortak özelliğe oluşması gerektiği şeklinde bir algıya sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.7'de öğrenci cevaplarındaki diğer gerekçeleri incelediğimizde, “ortak özelliğe göre olma durumu”, “eleman ve elemanları olma durumu”, “topluluk olma durumu” gibi özelliklerin bir kümeyi oluşturma şartları olarak kabul edildiği görülmektedir. Literatürde kümenin tanımı: “İyi tanımlanmış nesnelere topluluğudur.” ifadesi kullanıldığı gibi küme için tanımsız kavramının da kullanıldığı görülmektedir (MEB, 2007). Diğer ifadeler öğrencilerin küme kavramında yaşadıkları zorlukları ortaya çıkarmıştır. Çünkü kümeyi oluşturan faktörler açısından düşünecek olursak, elemanı olmayan bir boş küme de küme belirtebilir, ortak özelliği olmayan iyi tanımlanmış ifadeler de küme belirtebilir, topluluk olmamasına rağmen tek elemanlı iyi tanımlanmış bir eleman da küme belirtebileceği halde öğrencilerin bu gerekçeleri küme oluşturma şartları olarak kabul ettikleri gözlenmiştir.

#### **4.2.1.5. Öğrencilerin Farklı Nesnelere Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği ve Ortak Özelliğe Sahip Olmayan Topluluğa İlişkin Cevapları**

Bu çalışma kapsamında öğrencilere “ $\frac{1}{2}$ , 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen verilere göre, altıncı sınıf öğrencilerinin %60,7'si, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %44,5'i, on ikinci sınıf öğrencilerinin %44,7'si küme oluşturur cevabını vermiştir (Tablo 4.9). Fakat aynı öğrencilere gerekçeleri sorulduğunda altıncı sınıf öğrencilerinin sadece %10,7'si, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %5,4'ü, on ikinci sınıf öğrencilerinin %10,5'i “Elemanları iyi

tanımlandığı için kümedir.” cevabını vermiştir (Tablo 4.10). Baki ve Budak (2002)’in çalışmasında öğrencilerin küme kavramındaki simgesel yapılandırmasının, kavramın anlamının yüzeyleşmesini beraberinde getirdiği gözlenmiştir. Aynı zamanda kural ve tanım ezberine dayanan bir öğretimin yüzeyselleşmeyi artırdığı öğrenciyi anlamaktan alı koyduğu sonucuna varılmıştır. Söz konusu anketin bu maddesinde öğrencilerin ezber cevaplar verdikleri bundan dolayı öğrencilerin küme kavramını anlayarak öğrenmedikleri gibi sonuçlar çıkarılabilir.

Tablo 4.10 ve Tablo 4.7 incelendiğinde iki tablo arasında büyük farklılık olduğu ortaya çıkmaktadır. Tablo 4.7’de “1, 2, 3, 5, 7, 9 elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna öğrencilerin büyük bir kısmı ortak özelliğe sahip olduğu için küme belirtir cevabını vermesine karşılık (altıncı sınıf öğrencilerinin %30,3’ü, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %21,7’si, on ikinci sınıf öğrencilerinin %36,8’i, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin %41,2’si, üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin %40’ı), Tablo 4.10’da “½, 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusuna verilen cevapların yüzdelik değerlerinin birbirine yakın oranda dağıldığı gözlenmektedir. Bunun bir sebebi olarak söz konusu anketteki “½, 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusunun elemanlarının birbirinden farklı olarak yani ortak bir özelliğe göre verilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### **4.2.1.6. Öğrencilerin Her Biri Farklı Nesnel Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği Topluluğa İlişkin Cevapları**

Öğrencilere “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu?” sorusu sorulmuştur. Elde edilen bulgular sonucunda, Tablo 4.12’de de görüldüğü gibi altıncı sınıf öğrencileri, dokuzuncu sınıf öğrencileri ve on ikinci sınıf öğrencilerinin evet hayır cevaplarının oranlarının birbirine çok yakın olduğu gözlenmiştir. Bu soruda elemanların birbirleriyle ilişkili olmaması oranların birbirlerine yakın olmasının bir sebebi olarak gösterilebilir. Bu soruda üniversite dördüncü sınıf öğrencilerinin Tablo 4.14’de görüldüğü gibi küme değildir cevaplarındaki “Ortak özellik olmadığı için küme değildir.” cevabının oranının yüksek olması ayrıca dikkat çekici bir unsurdur. Aynı soruda altıncı sınıf öğrencilerinin hem evet hem hayır cevaplarının gerekçelerinde cevapsız oranın

yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu durumun altıncı sınıf öğrencilerinin küme kavramıyla ilgili bilgi yetersizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu soruya verilen cevaplarda evet cevabı üniversite düzeyinde daha yüksek oranda olmuştur. Evet, cevaplarının en yüksek yüzdeleri “iyi tanımlanmış elemanlardan oluştuğu için” ve “elemanlara sahip topluluk olduğu için” gerekçelerinden oluşmaktadır. Bu cevaplardan yola çıkarak üniversite düzeyinden düşük olan öğrencilerde “iyi tanımlanmışlık” tanımının tam olarak bilinmediği gözlenmektedir. Düşük seviyedeki öğrencilerde “elemanı olduğu için” ve “topluluk olduğu için” cevaplarının yüksek seviyede olması bu öğrencilerde küme olma durumunun, elemanı olup olmasına göre değerlendirildiği görüşünü ortaya çıkarmıştır.

#### **4.2.1.7. Öğrencilerin Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğuna İlişkin Cevapları**

Bu çalışma kapsamında öğrencilere “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Burada öğrencilerin “görecelilik” kavramında yaşadığı zorluklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Gür (2009)’ün çalışmasında öğrenci algılarında, bir kümenin eleman sayılarının kişiden kişiye değişebileceği şeklinde bir düşüncenin var olduğu görülmüştür. Literatürdeki bu düşüncelere benzer olarak bulgular kısmında; bu soruya verilen cevaplarda altıncı sınıf öğrencilerinin %35,7’si, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %40,2’si “Küme oluşturur.” cevabını vermişlerdir. “Küme oluşturmaz.” cevabını verenlerin gerekçeleri incelendiğinde, altıncı sınıf öğrencilerinin %14,2’si ve dokuzuncu sınıf öğrencilerinin %10,8’i “İyi tanımlı olmadığı için küme değildir.” gerekçelerini sundukları görülmüştür. Bu bulgudan hareketle özellikle altıncı ve dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kümenin tanımındaki “görecelilik” kavramında kısıtlı kaldıkları belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Üniversite seviyesindeki öğrencilerinin büyük bir bölümü, bu ifadenin küme oluşturmayacağı görüşünü savunmaktadır.

#### 4.2.2. Öğretmenlerin Küme Kavramına İlişkin Kavrayışlarının İncelenmesi

Bu kısımda öğretmenlerin küme kavramı ile ilgili sorulan sorulara verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan bulguların tartışmasına yer verilecektir.

##### 4.2.2.1. Öğretmenlerin Küme Kavramının Ne Olduğuna İlişkin Kavrayışları

Bu çalışma kapsamında öğretmenlere “Küme kavramını derste nasıl bir tanımla anlatırsınız?” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular, küme kavramı için bazı tanımların ön plana çıktığını göstermektedir. Öğretmenlerin küme kavramı için verdikleri cevaplara bakıldığında, “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu”, “ortak özelliğe sahip nesnelere” ve “topluluk” kategorileri altında girebilecek tanımlamalarda buldukları görülmüştür. Öğretmenlerin küme tanımı için en çok “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” (%50) ve “ortak özelliğe sahip nesnelere topluluğu” (%33,3) tanımlarını tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmenlerin %16,6'nın kümeyi “topluluk” olarak yorumladıkları görülmüştür.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, literatürde yapılan çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Örneğin, öğretmenlerden bazıları, matematiksel kazanımlar edindikleri yıllarda kendilerine öğretilen küme tanımından yola çıkarak, benzer özelliklere sahip elemanları bir araya getirmeyi amaçladıkları görülmüştür (Baki ve Şahin, 2005). Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevapların oranlarına bakıldığında %33,3'ü “Ortak özelliğe sahip elemanlar topluluğu” tanımını tercih etmiştir. Öğretmenler verdikleri cevaplarda benzer özellikteki elemanları bir araya getirerek ortak özelliğe göre küme oluşturdukları gözlenmiştir. Bu cevaplardan da anlaşıldığı gibi, öğretmenlerin yaşadığı bu zorluklar öğrencilerin de yaşadığı zorlukla paralellik oluşturmaktadır.

Öğretmenlerin, gerek aday oldukları dönemde gerekse öğretmen olduktan sonra bu zorlukları yenemedikleri görülmektedir. Öğrencilerin sınıflara boş bir levha gibi gelmedikleri aksine daha önceden yapılandıkları bilgilerle ve algılarla geldikleri bilinmektedir (Resnick, 1983 Akt: Bingölbali, 2010). Bu çalışmada elde edilen bulgular, bu düşüncüyü desteklemektedir. Aynı durum öğretmenler için de geçerlidir. Öğretmenlerin önceki yıllarda oluşan küme kavramı algısının, sonraki yıllarda alabilecekleri eğitimi engelleyerek ya da aldıkları eğitimin önüne geçerek kısıtlı bilgi birikimine sebep oldukları görülmüştür. Aslında öğretmenlerde görülen bu durumun öğretmen eğitiminde

alguların ne kadar önemli olduğunu ortaya koymuştur. Algularının farkına varan bir öğretmenin onu değiştirebilmesi söz konusu olabilir. Öğretmen eğitiminde acaba öğretmen adaylarının ne kadarı bu alguların farkındadır ya da verilen eğitim bu alguları ortaya çıkartabilmede ne kadar etkilidir sorusu önem arz etmektedir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının kümeyi soyut bir kavram olarak açıklamaya çalışmaktansa özel bir kümeyi seçme eğiliminde oldukları görülmüştür (Baki ve Şahin, 2005). Bu çalışmada elde edilen bulgular, bu düşünceyi desteklemektedir. Örneğin, öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde öğretmenlerin tanımsal ifadeleri kullanmakta yetersiz oldukları gözlenmiştir. Öğretmenlerin büyük bir kısmı tanımla birlikte özel örnek vermişlerdir. Örneğin, “ortak özelliğe göre oluşan elemanlar topluluğu” derken ardından da “sınıfımızdaki isimleri A ile başlayan kızların kümesi” gibi cevap verdikleri gözlenmiştir.

İlgili literatürde öğretmenlerin kümeler konusunda kullanılan kavramlarla ilgili kavramsal öğrenmeleri gerçekleştiremedikleri tespit edilmiştir (Zehir, Işık, Zehir, 2008). Bu düşünceye dayalı olarak yazarlar şu bulguya ulaşmışlardır; bazı öğretmenler kümenin tanımı yapmak yerine kümenin alt kavramları olan boş küme, eşit küme, denk küme gibi ifadelerin tanımlarından yararlanarak kümeyi tanımlamaya çalışmışlardır. Bu durum, öğretmenlerin küme kavramıyla ilgili kısıtlı kavrayışlarını ortaya koymuştur.

Herhangi bir kümenin benzer elemanların topluluğu olma gerekliliği yoktur. Ancak bir kümeyi tanımlarken elemanlarının kesin olarak bilinmesi gerekmektedir. Bu anlamıyla küme, topluluk teriminin günlük yaşamdaki kullanımından farklılaşmaktadır (İpek, Albayrak ve Işık, 2009). Literatürdeki bu bilgilere dayalı olarak bulgular kısmında elde edilen sonuçlara göre, öğretmenlerin %16,6’sı kümenin tanımı için “bir topluluk” cevabını vermiştir. Buradan öğretmenlerin ortak özellik cevabından farklı olarak elemanların birbiriyle ilişkisine bakılmaksızın birlikte olma hallerine de küme cevabını verdikleri gözlenmiştir.

İlgili literatürde öğretmenlerin bir kümenin her zaman birden çok elemana sahip olması gerektiği şeklinde bir algıya sahip oldukları ortaya konulmuştur (Linchevski ve Vinner, 1988). Bu çalışmaya katılan bazı öğretmenlerin verdikleri “bir topluluk” cevabının gerekçesinin arka planında bir kümenin birden fazla elemana sahip olması gerektiği yanlışının yer aldığı düşünülmektedir.

Kümeler teorisindeki uyumun sağlanabilmesinde boş küme kavramı çok önemli bir role sahip olmasına rağmen bu kavramın somutlaştırılma olanağının oldukça sınırlı olduğu görülmektedir (İpek, Albayrak ve Işık, 2009). Bu düşünceye paralel olarak, öğretmenler “bir topluluk” cevaplarında boş küme kavramını görmezden geldikleri ve bu konu hakkında kısıtlı bilgiye sahip oldukları görülmektedir.

#### 4.2.2.2. Öğretmenlere Göre Küme Örneği ve Özellikleri

Öğretmenlere “Bir küme örneği veriniz ve bunun neden bir küme oluşturduğunu ifade ediniz.” sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen veriler, öğretmenlerin küme kavramına ilişkin kavrayışlarının ortaya konması bağlamında incelenmiştir.

İlgili literatürde ortaya konduğu gibi öğretmenlerin küme kavramı tanımı ile verdikleri örneklerin birbirinden farklı kategorilerden oluştuğu görülmektedir (İpek, Albayrak ve Işık, 2009). Bu çalışmada elde edilen bulgular, bu düşünceyi desteklemektedir. Örneğin, öğretmenlere sorulan birinci soruya verilen cevapların %50’si “iyi tanımlamış nesnelere topluluğu” cevabı olmuştur. Aynı öğretmenlere ikinci soruda “Bir küme örneği veriniz.” sorusu yöneltilmiş ve öğretmenlerin bu soruya verdikleri örneklerin %83,3’ü “ortak özelliğe göre oluşturulmuş küme örnekleri” olduğu görülmüştür. Bu iki soruya verilen cevapların çeliştiği görülmektedir. Burada en büyük etkenin matematik dünyası ile günlük yaşam dilinin birbirinden farklı olmasından kaynaklandığı savunulmaktadır (Linchevski ve Vinner, 1988). Küme kavramının yapısının da bu zorluğa neden olduğu düşünülmektedir.

İlgili literatürde ortaya konulduğu gibi bazı öğretmenler kümeyi sayıların bir koleksiyonu gibi görmekte ve bu koleksiyonun elemanlarının ortak bir özellik içermesi gerektiğini ifade etmektedirler. Küme kavramını ortak bir özellik olarak niteleyerek kümenin elemanlarını koleksiyon şeklinde ifade etmişlerdir (Fischbein ve Baltsan, 1999 Akt: İpek, Albayrak ve Işık, 2009). Katılımcı öğretmenler literatürde geçen bu düşünceye sahip olduklarını verilen örneklerin gerekçelerinde ifade etmişlerdir. Sadece ortak özellik değil literatürde geçtiği gibi “koleksiyon” cevabını verenlerin de olduğu görülmektedir. Verilen gerekçelerde öğretmenler daha çok “aynı özelliklere sahip”, “benzer elemanlar”, “grup” ve “ilişkili topluluklar” gibi ifadeler kullanmışlardır.

#### **4.2.2.3. Öğretmenlerin Her Biri Farklı Nesnel Topluluklarına Ait Elemanların Bir Araya Getirdiği Topluluğa İlişkin Cevapları**

Öğretmenlere ayrıca “Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi” topluluğunun bir küme oluşturup oluşturmadığı sorusu yöneltilmiştir. Öğretmenlerin %35,5’i küme oluşturmaz cevabını vermişlerdir. Bazı öğretmenlerin, ortak özelliğe sahip olmadığı için bu elemanların küme belirtmeyeceği görüşünü ortaya koydukları görülmüştür. Bu soruya evet diyen öğretmenlerin bazıları “bir topluluktur”, “ilişkili olmayan topluluk” ve “benzer olmayan topluluk” şeklinde cevaplar vermiştir.

#### **4.2.2.4. Öğretmenlerin Her Bir Elemanı İyi Tanımlanmamış Elemanlar Topluluğuna İlişkin Cevaplarının Analizleri**

Öğretmenlere “1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi” topluluğunun bir küme oluşturup oluşturmayacağı sorusu yöneltilmiştir. Bu soru için öğretmenlerin %87,5’i küme olamaz cevabını vermişlerdir. Bu cevapların gerekçelerinden bazıları “en yakışıklı kişi” ifadesinin nesnel bir ifade olmadığını bundan dolayı küme olamayacağı görüşünü savunmuştur. Ayrıca küme olamaz diyen öğretmenlerin bazılarının gerekçelerinde “ortak özellik olmadığı için küme değildir” cevabına rastlanılmıştır. Fakat öğretmenlerin %12,5’i bu topluluğun elemanlardan oluştuğu için küme belirteceğini savunmaktadırlar. Bundan dolayı Öğretmenlerin bazılarının “görecelilik” kavramında kısıtlı kaldıkları ya da zorlandıkları görülmüştür.

#### **4.2.3. Küme Kavramının Ders Kitaplarında Ele Alınışı**

Bu alt bölümde, öğrencilere okutulan ders kitaplarındaki etkinlik ve örneklerin incelenmesi sonucunda ortaya çıkan bulguların tartışmasına yer verilecektir.

İlgili literatürde ifade edildiği gibi, uygulamalarda öğrencilere verilen çalışma yaprağı ve ders kitabı gibi yazılı dokümanlar öğrencileri yönlendirmede önemli bir özelliğe sahiptir (Marx ve Walsh, 1988; Henningsen ve Stein, 1997 Akt. Bingölbali, 2010). Literatüre dayalı olarak elde ettiğimiz bulgular sonucunda ders kitaplarının incelemesinde öncelikle yapılan tanım, örnek ve etkinlikler farklı kategoriler halinde değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda ön çalışma

sonucunda ortak özelliğe göre verilen örnek ve etkinliklerin yüksek yüzdelere sahip olması kitapları iki başlık halinde incelememize neden olmuştur. Bunlar ortak özelliğe göre verilen örnekler ve diğerleri şeklinde iki kategoride değerlendirilmiştir. Yapılan analizler altıncı sınıf matematik ders kitaplarında örneklerin %85,9'inin ve %89'unun, dokuzuncu sınıf kitaplarında örneklerin %92,8'inin ve %91,8'inin, üniversite kitaplarında örneklerin %70'inin ve %84,2'inin ortak özelliğe sahip elemanlardan oluştuğunu ortaya koymuştur. Yüzdelere de ulaşıldığı gibi örnek ve etkinliklerin çok yüksek bir oranda “ortak özelliğe” göre verildiği belirlenmiştir. Ders kitaplarında bu oranın yüksek olması öğrenci ve öğretmenleri yönlendirmede büyük bir paya sahiptir. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular sonucunda öğretmen ve öğrencilerin vermiş oldukları cevapların kitaplarda çıkan sonuçlarla paralellik göstermesi, kitapların öğretmen ve öğrenciler üzerinde etkili bir kaynak olduğunu düşündürmektedir.

Matematik öğretim aşamasında soyut ifadeleri daha anlaşılır hale getirmesi açısından araç gereç seçimi büyük önem arz etmektedir. Yenilenen müfredatla etkinlik ve örneklere sıklıkla başvurulmasından dolayı ders kitaplarının seçimi dikkat edilmesi gereken bir nokta haline gelmiştir (MEB, 2005). Ders kitaplarından elde edilen veriler ortak özelliğe göre verilen örneklerin en az %70 oranında olduğunu göstermiştir. Yönlendirmede büyük paya sahip olan ders kitaplarının seçimi bilindiği gibi ders öğretmenlerinin görevi değildir. Bu şekilde zorluklara yol açabilecek ders kitaplarının oluşturulmasında görevli uzmanlara büyük iş düşmektedir. Aslında “ortak özellik” ifadesi kümenin oluşması için engel bir faktör değildir. Ama kitaplarda bu şekilde dikkat edilmeden kullanılması yanlış algı ve zorluklara sebep olduğu düşünülmektedir.

#### **4.2.4. Küme Kavramına İlişkin Öğrenci, Öğretmen Algısı ve Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimi**

Bu kısımda öğrenci ve öğretmenlerin küme kavramına ilişkin kavrayışları ile ders kitaplarının analizi sonucunda elde edilen verilerin birbirleriyle olan ilişkisinin tartışılmasına yer verilecektir.

Nesin (2008)'in çalışmasında değinildiği gibi özellikle ilköğretim kitaplarında kümenin gösteriminde şekilsel ifadelerin çok fazla kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, bu görüşü teyit



etmektedir. Örneğin, öğrencilerinden elde ettiğimiz veriler sonucunda altıncı sınıf öğrencilerinin büyük bir kısmı kümeyi şekilsel olarak ifade ettikleri gözlenmiştir.

Yaptığımız bu çalışmada öğrencilere okutulan altı farklı matematik ders kitabı incelenmiştir. Bu kitapların hepsinde küme kavramının tanımı için “iyi tanımlanmışlık” ifadesi kullanılmıştır. Fakat verilen örnekler incelendiğinde “iyi tanımlanmış” özelliğinin yeterince açıklanmadığı görülmüştür. Bu da öğrenci ve öğretmenlerde tanım ve örnekleri arasındaki ilişkiyi kuramamalarına ve kavramın tam olarak anlaşılmasına neden olduğu düşünülmüştür.

Çalışma kapsamında “Küme oluşturmayan bir örnek veriniz” sorusuna, öğrenciler “hamile erkekler”, “koşan balıklar” gibi cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplar için “Mantığa ve kurala aykırı olduğu için küme oluşmaz.” gerekçeleri sunulmuştur. Bu noktada ders kitaplarının incelemesi yapılmış ve “boş küme” ile ilgili örneklerin yetersiz kaldığı gözlenmiştir. Aynı şekilde öğretmenlerin bu konuya dikkat etmemeleri ve ilgisiz kalmaları öğrencilerin “boş küme” kavramının kavrayışında kısıtlı kalmalarına neden olduğu düşünülmektedir. Diğer yandan “görecelilik” kavramı için de kitapların eksiklikleri tespit edilmiştir. İncelenen kitaplarda çok az sayıda “görecelilik” kavramı ile ilgili örnek ve etkinliklere yer verildiği görülmüştür.

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu araştırmanın amacı öğrenci ve öğretmenlerin küme kavramına ilişkin algıları ile küme kavramının ders kitaplarında ele alınış biçimini incelemekle birlikte öğrenci-öğretmen algıları ile ders kitaplarında kavramın ele alınış biçimi arasındaki ilişkinin irdelenmesi olmuştur. Bu amacın gerçekleştirilmesi için 4 araştırma sorusu belirlenmiştir. Sonuçlar bu araştırma soruları esas alınarak sunulmuş ve daha sonra önerilere yer verilmiştir.

#### **5.1. SONUÇLAR**

Bu tez çalışması kapsamında elde edilen bulgular araştırma soruları esas alınarak sunulacaktır.

##### **5.1.1. Öğrencilerin Küme Kavramına İlişkin Algıları Nelerdir?**

Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin küme kavramına ilişkin bazı zorluklara sahip oldukları tespit edilmiştir. Öncelikle öğrencileri sınıf bazında değerlendirmeye aldığımızda, özellikle ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin küme kavramına ilişkin algılarının; şekilsellik ve ortak özellik kategorilerinde yoğunlaştığı görülmüştür. İlköğretim seviyesindeki öğrencilerden küme kavramına ilişkin bir örnek istenildiğinde, öğrencilerin birçoğunun kümeleri Venn şeması ile gösterme eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca verdikleri örneklerde Venn şeması içindeki elemanların benzer özellik göstermesi, Venn şemasının öğrencilerin zihninde ortak özelliği çağrıştırdığı düşüncesini uyandırmıştır. Ortaöğretim ve üniversite düzeyindeki öğrencilerin çoğunluğunda ise örnek olarak verdikleri kümeleri, ortak özelliğe göre oluşturdukları dikkat çeken önemli bir nokta olmuştur.

Kümenin tanımı sorusuna üniversite dördüncü sınıf öğrencilerin %80'i (bkz. Tablo 4.1) "iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu" cevabını verirken, kümeye

ilişkin verdikleri örneklerin %100'ünün (bkz. Tablo 4.2) “ortak özelliğe” göre oluşturulduğu gözlenmiştir. Bu da öğrencilerin ezber yaparak küme kavramını anlamaya çalıştıkları görüşünü akla getirmektedir. Öğrencilerin tanımı anlamadan ezber yaptıklarını gösteren sorulardan biri de “sınıfımızdaki yakışıklı erkekler” ile ilgili soru olmuştur. Öğrencilerin bu soruda görecelilik kavramında zorlandıkları ve tanımda geçen “iyi tanımlanmışlık” ifadesinin tam olarak algılayamadıkları görülmüştür. Bu soruda elde edilen bulgular sonucunda altıncı sınıf öğrencilerinin sadece %14,2'si, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin sadece %10,8'i “iyi tanımlı olmadığı için küme değildir” cevabını vermiştir. Altıncı ve dokuzuncu sınıftaki geriye kalan öğrencilerin ise görecelilik kavramını algılamada zorluklar yaşadıkları bu örnekle bir kez daha görülmüştür. Aynı zamanda dikkat çekici olan başka bir nokta ise öğrencilerin verdikleri örneklerin büyük bir oranının ortak özelliğe göre oluşturulmasına ilişkin olmuştur. Bunun sebebi olarak gerek küme konusunun yapısının bu algıyı ortaya çıkarmaya uygun olması gerekse bireylerin küme kavramını; benzerliklerine ve ortak özelliklerine göre oluşturulan topluluklar gibi algılamalarından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

### **5.1.2. Öğretmenlerin Küme Kavramına İlişkin Algıları Nelerdir?**

Bulgular öğretmenlerin kavramsal olarak küme kavramını daha iyi ifade ettiklerini göstermektedir. Fakat verilen örnekler incelendiğinde öğrencilerde olduğu gibi öğretmenlerde de ortak özelliğe göre küme kavramını oluşturma eğiliminin yüksek oranda olduğu ortaya çıkmıştır.

### **5.1.3. Ders Kitaplarında Küme Kavramına İlişkin Olarak Ne Tür Örnekler Yer Verilmektedir?**

Ders kitaplarında küme kavramı için birbirine yakın tanımlar kullanıldığı görülmüştür. Kitaplarda genelde ortak özelliğe sahip nesnelere oluşturduğu küme örneklerine yer verildiği ortaya çıkmıştır. Tanım olarak “iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu” ifadesinin kullanılmasının küme için yeterli anlamı veremediği sadece tanıma bakarak kümenin oluşum şartlarının görülemediği düşünülmektedir. Ayrıca ders kitabı incelemelerinde “görecelilik” ve “boş küme” gibi kavramların kapsamlı bir şekilde ele alınmadığı görülmüştür. Öte yandan çalışmada ortaya çıkan veriler sonucunda ders kitaplarında geçen “iyi tanımlanmış nesnelere

topluluğu” tanımının yerine “her biri iyi tanımlanmış birbirinden farklı nesnelere topluluğu” tanımı daha kapsamlı bir tanım olarak kullanılabilirdiği düşünülmektedir.

#### **5.1.4. Öğrenci ve Öğretmenlerin Küme Kavramına İlişkin Algıları İle Ders Kitaplarında Tercih Edilen Örnekler Arasında Nasıl Bir İlişki Vardır?**

Ders kitabı analizinden elde edilen bulgular kitaplarda kullanılan tanımların kümeyi tam olarak kavratmadığı görüşünü ortaya çıkartmaktadır. Bundan dolayı öğrenci ve öğretmenlerin kümenin tanımını tam olarak kavrayamadıkları görülmektedir. Diğer taraftan elde edilen verilere göre ders kitaplarında verilen örneklerle öğrenci ve öğretmenlerin verdikleri örneklerin birbirine paralel cevaplar oluşturması da dikkat edilmesi gereken bir noktadır. Bu cevaplarda geçen küme örneklerinin büyük oranın ortak özeliğe göre oluşturulması da ayrıca önemli bir bulgudur. Bundan dolayı ders kitaplarının, öğrenci ve öğretmenlerin zihinlerinde küme kavramına ilişkin algılarını doğrudan ya da dolaylı olarak etkilediği görüşüne varılmıştır. Aynı zamanda küme kavramına ilişkin yaşanan zorlukların öğretmen ve öğrencilerde ortak olarak görülmesi, öğretmenlerin öğrenciler üzerinde nedenli etkiye sahip olduğunu bir kez daha ortaya çıkartmıştır.

Bu çalışmada öğretmen ve öğrencilerin küme kavramına ilişkin algıları incelenmiş, verilerin analizi sonucunda öğretmenlerin öğrenciler üzerinde etkileri ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca daha önce küme kavramına ilişkin ders kitapları üzerinde yapılan çalışmaların az sayıda ve yetersiz olması bu tezin önemini ortaya çıkarmıştır. Diğer yandan ders kitaplarının öğrenci ve öğretmen algılarını etkilemede çok önemli bir rol üstlendiği görülmüştür. Bu çalışma küme kavramının daha önce üzerinde durulmayan önemli noktalarını ele almasından dolayı önem arz etmektedir.

## **5.2. ÖNERİLER**

1. Ders kitaplarında ele alınan küme kavramı tanımının yetersiz olması öğrencilerin konuya dar çerçeveden bakmasına neden olmuştur. Bu da küme kavramının tam olarak öğrenilmesini engellemiştir. Küme kavramını daha iyi ifade edebilmek için “iyi tanımlanmış birbirinden farklı nesnelere topluluğu”

tanımı kullanılabilir. Ayrıca kitaplarda verilen tanımla birlikte aşağıdaki açıklamaların da yer alması küme kavramının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir:

- i) Kümede tekrarlı eleman olmamalıdır.
- ii) Verilen bir elemanın kümeye ait olup olmadığı anlaşılabilir olmalıdır.
- iii) Bir kümede hiç eleman olmama durumuna boş küme denir. Boş küme  $\emptyset$  simgesiyle veya  $\{ \}$  ile gösterilir.
- iv) İyi tanımlanmışlıktan anlaşılması gereken şudur: Bir küme ve bir eleman verildiğinde, verilen elemanın kümede olup olmadığının test edilebilmesi gerekir.

2. Ders kitaplarında küme kavramı için tercih edilen örneklerin genelde ortak özellik yöntemine göre verildiği gözlenmiştir. Küme tanımını ifade eden daha farklı örneklerden faydalanılabilir.

3. Öğretmen yetiştirme programlarında, küme konusu gibi, öğrencilerin kavramada zorluk yaşadıkları konuların daha dikkatli ele alınarak daha anlaşılır bir şekilde sunulması adına yeni programlar geliştirilebilir.

4. Ders kitaplarına, yukarıda bahsedildiği gibi öğrencilerin kendi algılarının farkına varabileceği, konunun bütününe ilgilendiren etkinlikler ilave edilebilir. Bu şekilde öğretmenlerin de öğrenci algılarının farkına varmasına yardımcı olunabilir.

5. İleriki çalışmalarda örneklem daha küçük tutularak birkaç sınıf için sadece derse giren öğretmenin küme algısı ile o sınıfta öğrenim gören öğrencilerin algıları arasındaki benzerlik ve farklılıklar irdelenebilir.

6. Yapılan bu çalışma amacına uygun olarak küme kavramına ilişkin öğrenci-öğretmen algılarını ortaya çıkarma adına hazırlanmıştır. Küme konusu geniş bir konudur. Çalışmanın odağından uzaklaşmama adına küme konusunun bazı kısımları yeterince incelenememiştir. Bundan sonraki çalışmalarda bu kısımların daha detaylı ele alınması adına yapılan bu çalışmanın yol gösterici bir nitelikte olduğu düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Altun, M. (2005). *Matematik Öğretimi*, Bursa: Aktüel Yayınları
- Bagni, G. T. (2006). “Some Cognitive Difficulties Related to the Representations of Two Major Concepts of Set Theory”, *Educational Studies in Mathematics*, 62: 259-280.
- Baki, A. ve Budak, İ., (2002). İlk ve Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Küme Kavramı İle İlgili Kavram Yanılgılarının Tespiti, *III. Uluslararası Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül 2002-Ankara.
- Baki A. (2004). *Bilgisayar Destekli Kavram Haritası Yöntemiyle Öğretmen Adaylarının Matematiksel Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi*, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, C.3, S.2
- Baki, A. ve Şahin, S.M. (2005). *Bilgisayar Destekli Kavram Haritası Yöntemi ile Öğretmen Adaylarının Matematiksel Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi*, <http://www.tojet.net/articles>
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Derya Kitabevi, Trabzon.
- Baki, A., Birgin, O. , Kutluca, T. (2008). Matematik Öğretmeni Adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitime Yönelik Öz-Yeterlik Algılarının İncelenmesi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir
- Balcı, A. (1997). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler*.Ankara:Bilgisayar Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, (8. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. (2009). Matematiksel Kavram Yanılgıları: Sebepleri ve Çözüm Arayışları. Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. (Ed.). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Pegem Akademi. Ss.1-30.
- Bingölbali, E. (2011). Öğrenci Zorlukları Eğitimi 2. Hafta. Yayınlanmamış Doküman. TÜBİTAK destekli “İlköğretim Öğretmenlerinin Fen ve Matematik Alanlarında Mesleki Gelişim Modeli ve Bu Modelin Yaygınlaştırılması” projesi. Proje no: 108K330.
- Bingölbali, F. (2010). *Matematik Öğretimi Etkinlik Uygulamalarında Karşılaşılan Öğrenci Zorluklarının Nedenleri ve Öğretmen Müdahale Türleri* Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Bunar, N. (2011). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kümeler, Kesirler ve Dört İşlem Konularında Problem Kurma ve Çözme Becerileri* Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Aakademi Yayınları. Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. Vd. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Aakademi, 5. Baskı.
- Çelik, A., Köroğlu, H. ve Moralı, S. (2004). Buca Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmen Adaylarının Soyut Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Rastlanan Kavram Yanılgıları, *GU Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 161-175.
- Dede, Y., Yalın İ. Ve Argun, Z. (2002). İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Değişken Kavramının Öğrenimindeki Hataları ve Kavram Yanılgıları, *V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 17 Eylül-Ankara.
- Demirel, Ö. ve Ün, K. (1987). *Eğitim Terimleri*. Ankara.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitim Sözlüğü*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirtaş, H. ve Dönmez, B. (2008). Ortaöğretimde Görev Yapan Öğretmenlerin Problem Çözme Becerilerine İlişkin Algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (16), 177-198.
- Erdoğan, İ. (1998) *SPSS Kullanım Örnekleriyle Araştırma Dizaynı ve İstatistik Yöntemleri*, Ankara: Emel Matbaası.
- Esendemir, Ö. (2011). *Matematiksel Problem Çözme ve Üstbilis Üzerine Hazırlanan Bir Mesleki Gelişim Programı ve Bu Programın Etkinliği Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Fischbein, E., Baltsan, M. (1999), "The Mathematical Concept of Set and The Collection Model", *Educational Studies in Mathematics*, 37, 1-22.
- Gür, H. ve Seyhan, S. (2004). İlköğretim 7. Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları, <http://matder.org.tr>
- Gür, H. (2009). 8. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Kümeler Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 1C0051, 4, (3), 678-694.
- Hacısalıhoğlu, H. ve ark. (2004). *İlköğretim 6-8 Matematik Öğretimi*. Ankara: Adil Yayın Dağıtım.
- Hakan, A. ve ark. (1991). *Eğitim Bilimlerinde Çağdaş Gelişmeler*. A.Ü., Açıköğretim Fakültesi Yayınları No:203, Eskişehir.

- Henningsen, M., ve Stein, M.K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524-549.
- İpek,A., Albayrak,M., Işık,C. (2009) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Küme Kavramıyla İlgili Algıları, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt-Sayı: 11-1
- Karasar, N. (1984). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Hacettepe Taş Kitapçılık Ltd.Şti., Ankara.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Arastırma Yöntemi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- Küçükkurt, M., Bir, A. A. ve Yeles, S. (1988) “29 Kasım 1987 Erken Genel Seçimlerine İlişkin Kamuoyu Araştırmalarının Geçerliliği”, *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 6, Sayı:2, Eskişehir, s. 137-149.
- Kümeler ve Küme İşlemleri  
<https://www.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2287/unite02.pdf>
- Linchevski, L., Vinner, Sh. (1988). The naive concept of sets in elementary teachers, Proceedings of the 12th International Conference, Psychology of Mathematics Education, Vol 11, Vezprem, Hungary, s.471-478
- Ma, L. (1999). Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers’ understanding of fundamental mathematics in China and the United States. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marx, R. W. Ve Walsh, J. (1998) The Elementary School Journal, Vol. 88, No. 3, Special Issue: Schoolwork and Akademic Tasks (Jan., 1988), pp. 207-219.
- Mcmillan, J. H. (2000). *Educational Research. Fundamentals for The Consumers* (3rd Ed.). New York: Addison Wesley.
- MEB. (2005). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu: 6-8. Sınıflar*. Ankara: Devlet Kitaplar Müdürlüğü.
- MEB. (2005). *Ortaöğretim Matematik (9,10,11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005), *İlköğretim Matematik (6-8.) Sınıflar Öğretim Programı Kitabı*, Ankara.
- MEB. (2007). *Ortaöğretim (9. Sınıf) Ders Kitabı*, İstanbul.
- MEB. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitaplar Müdürlüğü.
- MEB. (2010). *İlköğretim (6. Sınıf) Öğretmen Kılavuz Kitabı*, İstanbul.



- MEB. (2010). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*  
[http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d\\_op=getit&lid=881](http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d_op=getit&lid=881)
- Morali, S., Köroglu, H. ve Çelik, A. (2004). “Buca Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmen Adaylarının Soyut Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Rastlanan Kavram Yanılgıları”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), s.161-175.
- Morali, S. ve Uğurel, I. (2010). Ortaöğretim Öğrencilerinin Kümeler Konusundaki Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi-I,  
<http://www.akademikbakis.org>
- Nesin, A. (2008). *Matematiğe Giriş, I Sezgisel Kümeler Kuramı*, İstanbul: Nesin Vakfı Yayınları.
- Özgüven, İ. E. (1994). *Pisikolojik Testler*. Yeni Doğu Matbaası, Ankara,
- Özsoy, N. ve Kemankaşlı, N. (2004). “Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*. Vol. 3, Issue 4, Article 19.
- Resnick, L. (1983). Mathematics and science learning: A new conception. *Science*, 220, 477-478.
- Saban, A. (2000). Hizmet İçi Eğitimde Yeni Yaklaşımlar. *Milli Eğitim Dergisi*, 145: 25-30.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme Öğretme Süreci*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Saglam Z., ve diğ. (2006). *Ortaöğretim Matematik 9. Sınıf Ders Kitabı*, Editör: Alkan H. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, 1. Baskı, Ankara.
- Schleppenbach, M., Flevares, L.M., Sims, L.M., Perry, M. (2007). Teachers’ Responses to Student Mistakes in Chinese and U.S. Mathematics Classrooms. *The Elementary School Journal*, Vol. 108, No.1, pp. 131-147.
- Skemp, R.R. (1993). *The Psychology Of Learning Mathematics*. Penguin Books, England. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24: 161- 175.
- Şahin, S. (2011). *Öğrenci Zorlukları Konusunda Geliştirilen Bir Mesleki Gelişim Programının Matematiksel Öğrenci Zorluklarına Gösterilen Öğretmen Müdahale Türlerine Etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Tatar, E., Dikici, R. (2008). Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C.5, S.9

- Terzi, Ş. (2003). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kişiler Arası Problem Çözme Beceri Algıları, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 10 Ocak 2011,
- Toluk, Z. (2003). Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Matematik Nedir?. *İlköğretim online Dergisi*, C.2 s. 36-40
- Türk Dil Kurumu (2005), Türkçe Sözlük, [www.tdk.org.tr/tdksozluk](http://www.tdk.org.tr/tdksozluk)
- Williams, G. (2002). ‘Associations between mathematically insightful collaborative behavior and positive affect’. In A. D. Cockburn, and E. Nardi (eds.), *Proceedings of the 26th international conference for the psychology of mathematics education*, vol.4 (pp. 402-409). University of East Anglia, Norwich, UK.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, Baskı 5. Ankara.
- Yıldırım, C. (1988). *Matematiksel düşünme*. İstanbul: Remzi Yayınevi.
- Yıldız Z. (2009). *Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri Konularında Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrenci Tutumu ve Başarısına Etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Yiğit, N. (2007). Bilimsel Araştırmalarda Nicel Veri Analizi ve Yorum. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, D. Ekiz (Ed.). Lisans Yayıncılık, İstanbul, ss. 161-188.
- Yumlu, K. (1994). *Kitle İletişim Kuram ve Araştırmaları*, İzmir: Nam Basım Ltd.
- Yücesan, C. (2011). *Bilgisayar Destekli Öğretimin 6. Sınıf Kümeler Konusunda Öğrenci Başarısına Etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Rize Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Zehir, H., Işık, A., Zehir, K. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kümeler Konusundaki Kavramsal Bilgi Düzeyleri, *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt 3, Sayı I-II
- Zembat, İ.Ö. (2008). *Kavram Yanılgısı Nedir? Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*, Özmantar, M.F., Bingölbali, E. ve Akkoç, H. (Ed.). Pegem Akademi, ss. 1-7.

**EKLER**

**EKLER TABLOSU**

EK 1 Küme Öğrenci Anketi.....	80
EK 2 Küme Öğretmen Anketi.....	81

## EK 1

Merhabalar Sevgili Öğrenciler,

Bu anket sorularına vereceğiniz cevaplar Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümünde yürütülmekte olan bir yüksek lisans tez çalışması için kullanılacaktır. Anket sorularına verdiğiniz cevaplar kesinlikle başka amaçla kullanılmayacak olup, üçüncü şahıslarla da paylaşılmayacaktır. Lütfen anket sorularına özenle ve detaylı bir şekilde cevap veriniz. Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

**ANKET SORULARI**

1. Sizce küme nedir? Kendi cümlelerinizle açıklayınız.
2. Bir küme örneği veriniz ve bunun neden bir küme oluşturduğunu ifade ediniz?
3. Küme oluşturmayan bir örnek veriniz ve bunun neden bir küme oluşturmadığını ifade ediniz?
4. 1, 2, 3, 5, 7, 9 elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.
5.  $\frac{1}{2}$ , 1, 3, 5, a, b, c elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.
6. Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.
7. 1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi elemanları sizce bir küme oluşturur mu? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

**CEVAPLAR**

## EK 2

Merhaba Sayın Hocam,

Bu anket sorularına vereceğiniz cevaplar Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümünde yürütülmekte olan bir yüksek lisans tez çalışması için kullanılacaktır. Anket sorularına verdiğiniz cevaplar kesinlikle başka amaçla kullanılmayacak olup, üçüncü şahıslarla da paylaşılmayacaktır. Lütfen anket sorularına özenle ve detaylı bir şekilde cevap veriniz. Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

### ANKET SORULARI

1. Sizce öğrencilerin matematikte zorluk yaşamalarının nedenleri nelerdir? Açıklayınız.
2. Sizce öğrenciler küme kavramının tanımı ile ilgili ne tür zorluklar yaşarlar? Ve bunun nedeni nedir? Açıklayınız
3. Küme kavramını derste nasıl bir tanımla anlatırsınız? Açıklayınız.
4. Bir küme örneği veriniz ve bunun neden bir küme oluşturduğunu ifade ediniz?
5. Küme oluşturmayan bir örnek veriniz ve bunun neden bir küme oluşturmadığını ifade ediniz?
6. Ali isimli bir öğrenci: ‘Türkiye, Paris, x, 11, c, Mayıs, Pazartesi’ elemanları ile bir küme oluşturmayacağını iddia etmektedir. Ali’nin öğretmeni siz olsaydınız, kendisine cevabı konusunda nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayınız.
7. Banu isimli bir öğrenci : ‘1, a, Ankara, sınıfımızdaki en yakışıklı kişi’ elemanları ile bir küme oluşturulabileceğini iddia etmektedir. Banu’nun öğretmeni siz olsaydınız, kendisine cevabı konusunda nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayınız.

### CEVAPLAR

## ÖZGEÇMİŞ

Gökhan Demir 1983 yılında Kahramanmaraş'ta doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kahramanmaraş'ta tamamladı. 2002 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği Bölümünü kazandı. Lisans öğrenimini 2007 yılında tamamlayan Demir, 2007-2010 yılları arasında özel eğitim kurumlarında öğretmenlik yaptı. Aynı zamanda 2009 yılında Gaziantep Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisansa başladı. Demir, 2010 yılı Haziran ayında MEB'e atanarak öğretmenlik hayatını burada devam ettirmektedir.

## VITAE

Gokhan Demir was born in Kahramanmaraş in 1983. He completed his primary and secondary education in Kahramanmaraş. He studied mathematics education in Yüzüncü Yıl University between 2002 and 2007. Mr. Demir taught mathematics between the years of 2007 and 2010 at a private education institution in Gaziantep. At the meantime, he started to do Masters in 2009 at the Mathematics Education Department in Gaziantep University. Mr. Demir has been working as a mathematics teacher in stated-owned school since 2010.