

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN ANADOLU LİSELERİ MATEMATİK
DERSİNDEKİ KÜMELER KONUSUNDA ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA ve
DAVRANIŞLARINA ETKİSİ**

UĞUR AYTAÇ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. KEVSER ÖZDEN KÖKLÜ**

İSTANBUL, 2014

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN ANADOLU LİSELERİNDEKİ MATEMATİK
DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA ve DAVRANIŞLARINA ETKİSİ**

Uğur AYTAÇ tarafından hazırlanan tez çalışması 19/09/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Kevser ÖZDEN KÖKLÜ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Eş Danışman

Yrd. Doç. Dr. Emre EROĞLU
Kıklareli Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Kevser ÖZDEN KÖKLÜ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Reşat KÖŞKER
Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. İbrahim DEMİR
Yıldız Teknik Üniversitesi

ÖNSÖZ

Bu çalışmada probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik dersine ilişkin davranışlarına etkisi istatistiksel olarak araştırılmıştır.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde benden desteğini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Kevser ÖZDEN KÖKLÜ'ye teşekkür ediyorum. Bu süreçte bana yardımcı olan Kırklareli Üniversitesi Matematik Bölüm Başkanı Yrd. Doç. Dr. Emre EROĞLU'na ve bana maddi, manevi destek veren aileme teşekkürlerimi sunuyorum.

Eylül, 2014

Uğur AYTAÇ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti.....	1
1.2 Tezin Amacı.....	3
1.3 Hipotez	3
BÖLÜM 2	
MATEMATİK ve ÖĞRENME	4
2.1 Matematik ve Öğretimi.....	5
2.2 Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Matematik Dersinin Amaçları	6
2.3 Matematik Dersi ve Davranış	11
2.4 Probleme Dayalı Öğrenme	12
2.4.1 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretme-Öğrenme Süreci.....	13
2.4.2 Probleme Dayalı Öğrenmenin Faydaları	14
2.4.3 Probleme Dayalı Öğrenmenin Sınırlılıkları	15
2.4.4 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrencinin Rolü.....	15
2.4.5 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmenin Rolü	16
BÖLÜM 3	
ARAŞTIRMADA KULLANILAN YÖNTEM	17
3.1 Veriler ve Toplanması	17
3.1.1 Denkleştirme.....	18

3.1.2	Kullanılan Araçlar	19
3.1.3	Verilerin Toplanması	21
3.2	Verilerin Analiz Edilmesi	22
3.2.1	Matematik Davranış Ölçeği	23
3.2.2	Başarı Testi	23
BÖLÜM 4		
BULGULAR.....		24
4.1	Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Davranış Ölçeğinden Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular	24
4.2	Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Davranış Ölçeğinden Aldıkları Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular	26
4.3	Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Davranış Ölçeğinden Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	27
4.4	Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular	28
4.5	Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular	30
4.6	Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	31
BÖLÜM 5		
SONUÇ VE ÖNERİLER		33
KAYNAKLAR		35
EK-A		
MATEMATİK DAVRANIŞ ÖLÇEĞİ.....		38
EK-B		
KÜMELER KONUSU BAŞARI TESTİ		42
EK-C		
DENEY VE KONTROL GRUPLARI DAVRANIŞ ÖLÇEĞİ ÖN TEST PUANLARI.....		49
EK-D		
DENEY VE KONTROL GRUPLARI BAŞARI ÖN TEST PUANLARI.....		51
EK-E		
DENEY VE KONTROL GRUPLARI DAVRANIŞ ÖLÇEĞİ SON TEST PUANLARI.....		53
EK-F		
DENEY VE KONTROL GRUPLARI BAŞARI SON TEST PUANLARI.....		55

EK-G

BAŞARI TESTİ SORULARININ GÜÇLÜĞÜ VE CEVAP ANAHTARI.....57

EK-H

PROBLEME DAYALI ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ.....59

EK-I

KÜMELER ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLARI.....67

ÖZGEÇMİŞ.....68

SİMGE LİSTESİ

$\emptyset, \{ \}$	Boş küme
$ x $	x sayısının mutlak değeri
$s(A)$	A kümesinin eleman sayısı
$\cap$	Kümelerde kesişim işlemi
$\cup$	Kümelerde birleşim işlemi
$\in$	Elemanıdır
$\mathbb{R}$	Gerçek (Reel) sayılar kümesi
$\leq$	Küçüktür veya eşittir
$<$	Küçüktür
(a, b)	a, b açık aralığı
$[a, b]$	a, b kapalı aralığı
$:$	Öyle ki
$\supset$	Kapsar
$\subset$	Alt kümesidir
$\geq$	Büyüktür veya eşittir
$>$	Büyüktür
A'	A kümesinin tümleyeni
$A \setminus B$	A kümesinin B kümesinden farkı
$=$	Eşittir
$\mathbb{Z}$	Tam sayılar kümesi
$\mathbb{Q}$	Rasyonel sayılar kümesi
$\nsubseteq$	Alt kümesi değildir

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2. 1 Etkili matematik öğretiminde rolü olan faktörler	5
Şekil 4. 1 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin bulgular	25
Şekil 4. 2 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular	27
Şekil 4. 3 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması	27
Şekil 4. 4 Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin bulgular	30
Şekil 4. 5 Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular	31
Şekil 4. 6 Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular	32

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3. 1	Kontrol ve deney grubunda bulunanların başarı testlerinden aldıkları puanlara göre durumu 19
Çizelge 4. 1	Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin bulgular 25
Çizelge 4. 2	Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular 26
Çizelge 4. 3	Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları 28
Çizelge 4. 4	Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları 28
Çizelge 4. 5	Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları 28
Çizelge 4. 6	Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin bulgular 29
Çizelge 4. 7	Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular 30
Çizelge 4. 8	Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları 32
Çizelge 4. 9	Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları 32
Çizelge 4. 10	Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları 33

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN ANADOLU LİSELERİ MATEMATİK
DERSİNDEKİ KÜMELER KONUSUNDA ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA ve
DAVRANIŞLARINA ETKİSİ**

Uğur AYTAÇ

Matematik Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Kevser ÖZDEN KÖKLÜ

Eş Danışman: Yrd. Doç. Dr. Emre EROĞLU

Eğitimde, özellikle bilimde, problemlere dayalı yeni etkili teknikler öğrencilerin başarıları için çok önemli araçlardır. Problemlere dayalı bu teknikler, Matlab ve SPSS gibi bilgisayar programlarının kullanımında önemlidirler. Bu tezde, Türkiye’de ortaöğretim hakkında yeni tekniklerle ilgili orijinal veri kullanılacaktır. Veriler regresyon-korelasyon, genel lineer model ve kümeleme analizi yöntemleriyle incelenecektir.

Probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik dersine ilişkin davranışlarına etkisini araştırmaya yönelik bu çalışma, deneme modellerinden “ön test-son test kontrol gruplu” deney desenine göre gerçekleştirilmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deney deseninde biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere yansız atama yöntemiyle iki grup oluşturulmuş; iki grupta da deney öncesi ve sonrası ölçmeler yapılmıştır.

Örneklem olarak, 2012–2013 öğretim yılının birinci döneminde Yedikule Anadolu Lisesi’nde 9-B ve 9-C sınıflarına devam eden öğrenciler seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde, yansız atama yöntemi benimsenmiştir. 9-B ve 9-C sınıfları arasında kura çekilmiş ve çekilen kura sonucunda 9-C kontrol sınıfı, 9-B de deney sınıfı

olarak belirlenmiştir. Deney grubu olan 9-B’de 29 öğrenci, kontrol grubu olan 9-C’de 24 öğrenci mevcuttur. Bu sınıfların matematik öğretmeni ve ayrıca 9-B’nin sınıf rehber öğretmeni araştırmacının kendisidir. 9-B sınıfında 9 öğrenci, 9-C sınıfında 4 öğrenci başarı testine katılmadığından her iki sınıfta 20 kişi olmak üzere toplam 40 öğrenci denkleştirilmiştir. Deney grubundaki 20 öğrenciye probleme dayalı öğrenme, kontrol grubundaki 20 öğrenciye öğretmen merkezli öğrenme uygulanmıştır. Uygulamadan önce gruplara ön test olarak davranış ölçeği ve hazırlanan başarı testi yapılmıştır. Uygulama bitiminde gruplara davranış ölçeği ve başarı testi son test olarak uygulanmıştır.

Sonuç olarak probleme dayalı öğrenme yönteminin, öğretmen merkezli geleneksel öğrenme yöntemine göre ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda öğrencilerin akademik başarılarını ve matematik dersine ilişkin davranışlarını anlamlı derecede olumlu etkilediği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen merkezli öğrenme, probleme dayalı öğrenme, kümeler, ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi, matematik dersine olan davranış, öğrencilerin akademik başarıları, istatistik

ABSTRACT

THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING ON STUDENTS' ACHIEVEMENTS and BEHAVIORS ABOUT MATHEMATICAL SETS IN ANATOLIAN HIGH SCHOOLS

Uğur AYTAÇ

Department of Mathematics Engineering

MSc. Thesis

Adviser: Assoc. Prof. Kevser ÖZDEN KÖKLÜ

Co-Adviser: Asst. Prof. Emre EROĞLU

In education, particularly in science, the problems are very important tools for the success of the students based on the new effective techniques. These techniques are based on the problems, the use of computer programs such as Matlab and SPSS are important. In this thesis, the original data will be used on new techniques of secondary education in Turkey. Data regression-correlation, general linear model and cluster analysis methods will be examined.

Problem-based learning in secondary education anatolian high schools 9th grade students' academic achievements in math class sets, behaviors, and attitudes related to mathematics, this study aimed to study the effect, the experimental model "pre-test-post-test control group" test was carried out by design. One of the pre-test and post-test control group experimental design with experimental and a control group formed two groups, including the method of randomly assigning the two groups, measurements were made before and after the experiment.

In the sample, the first semester of the academic year 2012-2013 Yedikule Anatolian High School, 9-B and 9-C have been selected students who attend classes. The determination of the experimental and control groups, randomly assigning method is

adopted. 9-B and 9-C are made lot among classes and 9-C as a result of the draw taken in the control class, the test type 9-B, respectively. 9-B which is experimental group has 29 students; 9-C which is control group has 24 students. The researcher is math teacher of these classes and also guidance counselor of 9-B. Because of lacking of 9 students in 9-B and 4 students in 9-C during achievement pre-test, it was balanced as total 40 students. 20 students in the experimental group problem-based learning, applied to the control group of 20 students from teacher-centered learning. Prior to application, the attitude scale and prepared an achievement test groups were pre-tested. At the end of application, achievement test and attitude scale were applied to groups.

As a result, problem-based learning method, the method of traditional teacher-centered learning in secondary education 9th grade students' academic achievement in grade math class sets, behaviors, and attitudes toward mathematics were significantly positive effect.

Keywords: Teacher-centered learning, problem-based learning, sets, secondary education 9th grade math course, the attitude to mathematics, students' academic achievements, statistics

1.1 Literatür Özeti

Uygulamalı hemşire eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin etkililiğini saptamak ve probleme dayalı öğrenme ile düz anlatım yöntemini karşılaştırmak amacıyla bir araştırma yapılmıştır. 15 öğrencinin bulunduğu gruba probleme dayalı öğrenme yöntemi, 13 öğrencinin bulunduğu gruba ise düz anlatım yöntemi uygulanmıştır. Araştırmada nitel ve nicel yöntemler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenmenin düz anlatım yöntemine göre problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır [1]. Sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemini kullanmanın öğrencilerin okul başarıları ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla deneysel bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, sosyal bilgiler dersinde kullanılan problem çözme yönteminin bilgiyi ve duyuşsal alan amaçlarını gerçekleştirme düzeyini artırdığı sonucuna varılmıştır [2]. Başka bir çalışmada ise öğrencilerin kendi kendine öğrenme etkinlikleri üzerinde probleme dayalı öğrenmenin etkisi araştırılmıştır. Bu araştırmaya eczacılık fakültesi öğrencileri katılmıştır. Probleme dayalı öğrenme programının öğrencilerin kendi kendilerine öğrenme etkinliklerine ilişkin algıları arasında anlamlı farklar oluşturduğu sonucuna varılmıştır [3]. İlköğretim sosyal bilgiler dersinde kullanılan problem çözme yönteminde yer alan etkinliklerin kullanılma düzeylerini belirlemek amacıyla betimsel bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada görüşme ve yarı yapılandırılmış gözlem formu ile veriler toplanmıştır [4]. Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkileri araştırılmıştır ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımının genel özellikleri incelenmiştir [5]. İlköğretim sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrenci

davranışına, başarısına ve kalıcılık düzeyine etkisi incelenmiştir. Yapılan araştırmada denekler iki gruba ayrılmış, deney grubuna probleme dayalı öğrenme ve kontrol grubuna öğretmen merkezli öğrenme metodu uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda probleme dayalı öğrenme metodu kullanılan deney grubundaki öğrencilerin sosyal bilgiler dersine yönelik davranışlarında, ders başarısı ve davranışlarında kontrol grubundaki öğrencilerle aralarında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır [6]. İlköğretim sosyal bilgiler dersinde öğretmen davranışlarının probleme dayalı öğrenmeye etkisi araştırılmıştır. İki demokratik ve iki otokratik davranışa sahip dört öğretmen tespit edilmiştir. Demokratik öğretmenlerin sınıfındaki öğrenciler deney grubu, otokratik öğretmenlerin sınıfındaki öğrenciler ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bilişsel kazanımlar açısından bir fark çıkmazken, ölçümler arasında probleme dayalı öğrenme yaklaşımını kullanan demokratik öğretmenin lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Duyuşsal açıdan ise ölçümler arasında fark çıkmazken öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımını kullanıp otokratik olan öğretmenin grubu lehine anlamlı farklılıklar çıkmıştır [7]. Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada deney ve kontrol grubunda deneysel tasarım kullanılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin cinsiyet ve mezun oldukları lise türlerine göre yaratıcı düşünme düzeyleri uygulama öncesi ve sonrası olarak incelenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla geliştiği görülmüştür [8]. Probleme dayalı öğrenmenin etkilerini değerlendirme açısından meta analizi üzerine bir araştırma yapılmıştır. Probleme dayalı öğrenmenin bilinen sonuçları üzerinden değerlendirmenin etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre probleme dayalı öğrenmenin etkisinin ölçülen bilginin yapısına göre değiştiği bulunmuştur [9]. Probleme dayalı öğrenme ile ilgili olarak gerçekleştirilen araştırmalardan anlaşılacağı gibi, bu yaklaşım daha çok fen bilimleri ve sosyal bilgiler dersinde uygulanmaktadır. Araştırmacı, yaptığı literatür taramasına göre, probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik dersine ilişkin davranışlarına etkisinin araştırıldığı bir çalışmanın ülkemizde daha önce yapılmadığını, sadece ileride ilköğretim matematik öğretmeni olacak kişilerin kümeler konusundaki problem çözme ve problem oluşturma becerileri hakkında bir çalışma [10] da belirtilen bir çalışma yapıldığını bulmuştur ve kararını daha

önce yapılmayan bu araştırma yönünde kullanmıştır. Araştırmada kümeler ünitesinin seçilmesinin nedeni, günlük yaşantıda karşılaşılan bazı durumlarda küme kavramının farkında olarak veya olmayarak kullanılmasıdır. Ülkemizde kümeler konusu ortaöğretim 9. sınıfta okutulmaktadır. Araştırmanın yapılacağı sınıfın 9. sınıf olarak belirlenmesinin nedeni 9. sınıf matematik müfredatında kümeler konusunun bulunmasıdır.

1.2 Tezin Amacı

Bu çalışmanın temel amacı probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik dersine ilişkin davranışlarına etkisini araştırmaktır.

1.3 Hipotez

Bu çalışmada iki hipotez kullanılmıştır. Birincisi, “Ortaöğretim anadolu liseleri 9.sınıf matematik dersinde, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersine ilişkin davranışları arasında anlamlı bir fark vardır.” hipotezidir. İkincisi ise “Ortaöğretim anadolu liseleri 9.sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark vardır.” hipotezidir. Araştırmaya katılan deneklerin araştırmada uygulanan ölçme araçlarının yanıtlanmasında içtenlikle gerçeği yansıttıkları varsayılmıştır. Ölçme araçlarının kapsam geçerliliğinin belirlenmesinde uzman görüşlerinin geçerli olduğu varsayılmıştır. Kontrol altına alınamayan değişkenlerin deney ve kontrol grubunu aynı şekilde etkilediği varsayılmıştır. Araştırma, ortaöğretim 9. sınıf matematik dersi “kümeler” ünitesi ile sınırlıdır. Araştırmada elde edilen bulgular, 2012–2013 eğitim-öğretim yılında Yedikule Anadolu Lisesi 9-B ve 9-C sınıflarına devam eden öğrencilerden elde edilen verilerle sınırlıdır. Araştırmanın yapılacağı sınıfın 9. sınıf olarak belirlenmesinin nedeni, kümeler konusunun 9. sınıf matematik müfredatında bulunmasıdır. Araştırmada öğrencilerin matematik dersine yönelik davranışları, davranış ölçeğinde belirtilen davranışlarla sınırlıdır.

BÖLÜM 2

MATEMATİK ve ÖĞRENME

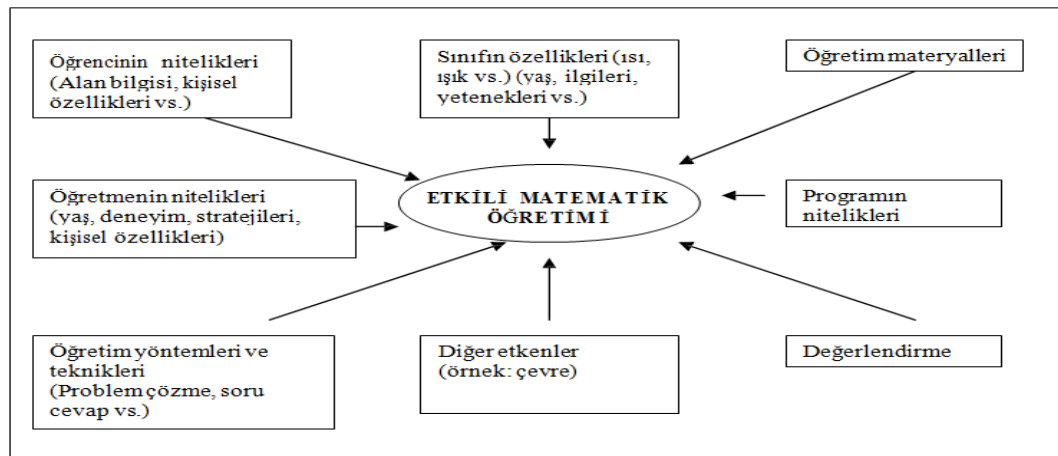
Matematiği öğrenmek, matematiksel yolla düşünmeyi öğrenmek demektir. Günümüz mesleklerinin hemen hepsinde az veya çok matematik ya da matematiksel düşünmeyi gerektirecek durumlarla karşılaşmaktadır [11]. Matematik öğretiminde amaç; matematiksel düşünce sistemini öğrenmek ve öğretmektir. Ortaöğretim matematik programı, öğrencilerin olumlu duyuşsal gelişmelerini de dikkate almıştır. Matematiksel kavram ve beceriler geliştirilirken, öğrencilerin duyuşsal gelişimi de göz önünde bulundurulmalıdır. Davranış, öz güven, matematikte kendine yetme becerisi ve matematik kaygısı duyuşsal boyutu oluşturmaktadır [12]. Türk eğitim sisteminde yaşanan en önemli sorun olarak karşımıza ezbere eğitim çıkmaktadır. Ezbere eğitimin doğurduğu en önemli sorunlardan bir tanesi teori ile uygulama arasındaki boşluktur. Öğrenilen bilgiler günlük hayata aktarılmamakta, sadece sınavlarda gerektiği zaman kullanılan bilgiler olarak kalmaktadır. Bu eğitim anlayışı öğrenciyi pasif hale getirirken öğretmeni bilgi aktarıcı rolüyle aktif hale getirmektedir. Olması gereken eğitim ortamı ise, öğrencinin aktif olduğu dinamik bir öğrenme ortamıdır. Bu öğrenme ortamı ise ders konuları ile düşünme becerileri arasında ilişki kurmak, ders sürecinde düşünme yöntemlerini kullanmak ve öğrencilere kullandırmakla gerçekleşir [7]. Toplumun devamlılığı ve kalkınmasında eğitimin hayati önemi bugün herkesçe kabul edilmektedir. Eğitim sistemimiz içerisinde matematik eğitimi önemli bir yer tutmasına rağmen matematik eğitimini tanımlamada çoğu zaman güçlük çekeriz. Toplumdaki büyük bir kitleyi matematik yönünden eğiterek sanayinin, teknolojinin ve günlük hayattaki diğer alanların ihtiyaç duyduğu elemanları yetiştirmek gerekmektedir [13].

2.1 Matematik ve Öğretimi

Matematik, soyut düşüncelerimizi sistematik bilgi olarak ifade edebilmemizi sağlayan formal bir dildir. Diğer bir şekli ile çok ucuz, hızlı ve kesin sonuç veren bir yazılım teknolojisidir, bir programlama dilidir. Değişen dünyada, matematikten anlayan ve matematik ile ilgilenenler geleceği şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır. Günümüzde matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak değiştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistem olarak görülmektedir. Genel olarak soyut kavramların kazanılması zordur. Matematiğin öğrencilere zor gelmesinin sebebi burada yatmaktadır. Ancak matematik kavramlarının zorluğu, öğretim sırasında somutlaştırılarak ve somut araçlar kullanılarak giderilebilir; en azından azaltılabilir. Matematiğin yapısına uygun bir öğretim, öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına, kavramlar ve işlemler arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmalıdır [12].

Matematik öğretiminde amaç, matematiksel düşünce sistemini öğrenmek ve öğretmektir. Temel matematiksel becerileri (problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme, genelleme, iletişim kurma, duyuşsal ve psikomotor gelişim) ve bu becerilere dayalı yetenekleri öğrencilerin gerçek hayat problemlerine uygulamalarını sağlamaktır. Öğrencilerin matematiksel beceri ve yeteneklerinde ileriye gitmelerine ve gelişen teknolojiyi yakından takip edebilmelerine imkan verecek zihinsel becerileri nasıl kazanabileceklerini öğrencilere öğretmektir [14].

Etkili matematik öğretiminde rolü olan faktörler Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Etkili matematik öğretiminde rolü olan faktörler [15]

2.2 Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Matematik Dersinin Amaçları

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ortaöğretim matematik dersinin amaçları [12] de aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- Öğrenciler, matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.
- Öğrenciler, matematikte veya diğer alanlarda, ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
- Öğrenciler, tümevarım ve tümdengelim ile ilgili çıkarım yapabilecektir.
- Öğrenciler, matematiksel becerileri çözme süreci içinde, kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
- Öğrenciler, matematiksel düşüncelerini, mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
- Öğrenciler, tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin olarak kullanabilecektir.
- Öğrenciler, problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
- Öğrenciler, model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
- Öğrenciler, matematiğe yönelik olumlu bir davranış geliştirebilecek, öz güven duyabilecektir.
- Öğrenciler, matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
- Öğrenciler, entelektüel merakını ilerletecek ve geliştirebilecektir.
- Öğrenciler, matematiğin tarihi gelişim ve buna paralel olarak insan düşüncesinin

gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.

- Öğrenciler, sistemli, dikkatli, sabırlı sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
- Öğrenciler, araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
- Öğrenciler, matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygularını geliştirebilecektir.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu, geçmişte olduğu gibi günümüzde de belirli sayıdaki kuralları ezberleyerek bu kurallara dayalı semboller üzerinde anlamını bilmeden işlem yapma yolunu seçmektedir. Bu süreç hem sıkıcı hem de yapılan çalışmayı anlamsız hale getirmektedir. Çünkü kontrol edilemeyen kuralları hatırlamanın, bütünleştirilmiş kavramsal yapılardan daha zor olduğunu yapılan çalışmalar doğrulamaktadır. Yeni yaklaşımla matematik öğrenme öğretme sürecinde; zihinsel üretkenlik ve becerilerin öne çıkması, günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmaktadır. Bu önem gün geçtikçe artmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan, matematik yapan ve uygulamaya koyanların, geleceği şekillendirmede daha çok seçeneğe sahip olacakları bilinmektedir [12].

Matematiğin anlamını bilmeden ezbere dayalı olarak öğretme uygulamaları, matematik derslerini öğrencilere anlam oluşturma fırsat ve olanaklarının sunulmadığı, matematiksel kavram ve ilişkilerin günlük yaşamla ilişkilendiremediği tanım, teorem, ispat, uygulamalar ve testten oluşan ders sürecini doğurmuştur. Geleneksel öğretmen merkezli uygulamaların ürettiği bu mekanik süreçte öğrenciye matematiksel ilişkiyi keşfetme, onu başka kavramlarla ilişkilendirme gibi üst düzey matematiksel beceri gerektiren fırsatlar sunulamamaktadır. Bu öğretim programı ile öğrencinin informal bir durumla karşılaştırılması ve bu informal durumdan formal bir matematiksel yapıya ulaşması amaçlanmaktadır. Bu amaçla programın benimsediği öğrenme döngüsü problem, keşfetme, hipotez kurma, doğrulama, genelleme, ilişkilendirme, çıkarımda bulunma şeklindedir. Öğrenciyi merkeze alan bu yaklaşımda öğrenci kendi faaliyet ve

abaları sonucunda bir problem durumu ile başladığı matematiksel çalışma sürecini, ulaştığı ve ilişkilendirdiği bir matematiksel durum ile sonlandıracaktır [12].

Bu programa göre ğretmen, keşfetmeye dayalı öğrenme etkinlikleri geliştirmeli ve uygulamalı; öğrenme ve öğretme sürecini düzenlemeli; öğrencilerini tanımalı ve gelişimlerini incelemeli; öğrenme ve öğretme sürecinde zamanı etkin olarak kullanmalı; öğrencilerin varsayımda bulunma, genelleme yapma, doğrulama gibi bilişsel süreçlere etkin katılımını sağlamalı; öğrencilere öğrenme süreci boyunca rehberlik yapmalı; sınıf içi tartişmaları düzenlemeli; kendi öğrenme-öğretme sürecine ilişkin öz değerlendirme yapmalı ve bunu kendi mesleki gelişiminde kullanmalı; ğrenci, ğretmen ve veli iletişiminin etkin olarak sürdürülebilmesini sağlamalı; mesleki gelişimini takip etmeli ve sürdürmeli; her öğrencinin matematiği öğrenebileceğine inanmalı; ğrencilerinin matematiğe yönelik olumlu davranişlar geliştirmelerinde onlara yardımcı olmalı; sınıf içi ve dışı çalışmalarında insan haklarına ve etik değerlere uygun hareket etmeli; kendi mesleki gelişimi için bilimsel araştırmaları takip etmeli; kendi sınıfında karşılaştığı problemleri bilimsel yöntemlerle çözmeli; okulun gelişiminden kendisinin de sorumlu olduğunu bilerek okulun gelişimine katkıda bulunmalı; ğrencilerinin öğrenmelerini izlemek ve gelişimlerini takip etmek için sürekli lme-değerlendirme yapmalıdır [12].

Bu programa göre ğrenci ise öğrenme sürecinden sorumlu olmalı; varsayımda bulunma, ilişkilendirme ve genelleme yapmalı; ulaştığı matematiksel sonucu açıklamalı; problem çözmeli ve kurmalı; keşfetme ortamında ulaştığı sonuçların doğruluğunu göstermeli; sınıf içi tartişmalara ve grup çalışmalarına aktif olarak katılmalı; soru sormalı; kendi gelişimini izlemeli ve değerlendirmelidir [12].

Ortaöğretim matematik programının geliştirmeyi hedeflediği beceriler; matematiksel model kurabilme, matematiksel düşünme, problem çözme, iletişim kurma, ilişkilendirme ve akıl yürütmedir.

Matematiksel model kurabilme becerisi öğrencilere [12] de belirtilen aşağıdakileri kazandırır.

- Matematiksel düşünme yollarını kullanarak gerçek hayat problemlerinin çözümüne ulaşacak matematiksel modeller kurabilme becerisi

- Gerçek hayat problemlerini matematiksel olarak ifade edebilme ve problemlerin çözümünde matematiksel modelleri kullanabilme becerisi
- Matematiksel modelleri, bilgisayar destekli matematik öğrenme sürecinde, interaktif olarak kullanabilme becerisi
- Matematiksel bilgi ve becerilerini gerçek hayat problemlerine uygulayabilme davranışı

Ortaöğretim matematik programı, öğrencilerin olumlu duyuşsal gelişmelerini de dikkate almıştır. Matematiksel kavram ve beceriler geliştirilirken, öğrencilerin duyuşsal gelişimi de göz önünde bulundurulmalıdır. Davranış, öz güven, matematikte kendine yetme becerisi ve matematik kaygısı duyuşsal boyutu içermektedir.

Bu boyutta [12] de belirtilen aşağıdakiler hedeflenmektedir.

- Matematikle uğraşmaktan zevk alma
- Matematiğin gücünü ve güzelliğini takdir etme
- Matematikte öz güven duyma
- Bir problemi çözerken sabırlı olma
- Matematiği öğrenebileceğine inanma
- Matematikte başarılarını ve matematikle ilgili duygu ve düşüncelerini olumsuz yönde etkileyecek kadar kaygı sahibi olmama
- Matematikle ilgili konuları tartışma
- Matematik öğrenmek isteyen kişilere yardımcı olma
- Gerçek hayatta matematiğin öneminin farkında olma
- Matematik dersinde istenenleri yerine getirme
- Matematik dersinde yapılması gereken çalışmalar dışında da çalışmalar yapma
- Matematik kültürünü hayatına uygulama
- Matematikle ilgili çalışmalarda yer alma
- Matematiğin bilimsel ve teknolojik gelişmeye katkıda bulunduğunu düşünme

- Matematiğin kişinin yaratıcılığını ve estetik anlayışını geliştirdiğine inanma
- Matematiğin mantıksal kararlar vermeye katkıda bulunduğuna inanma
- Matematiğin zihinsel gelişime olumlu etkisi olduğunu düşünme

2.3 Matematik Dersi ve Davranış

Öğrenciler öğrendikleri konuları unutsalar bile o konuya karşı olan edindikleri davranış ve eğilimleri asla unutmazlar. Birçok araştırma, öğrencilerin matematiğe karşı davranışlarının matematikteki başarılarını etkilediğine işaret etmektedir [16].

Yapılan araştırmalar bireylerin öğrenmeleri arasındaki farklılıkların yaklaşık dörtte birinin kaynağının duyuşsal özellikler olduğunu göstermektedir. Duyuşsal özellikler arasında kaygı ve davranış önemli bir yer tutmaktadır. Kaygı, gelmesi beklenen bir tehlikeden korkma halidir. Matematik kaygısı, bireylerin matematikle ilgili olan mantık dışı korkuları olup, öğrenmelerini önleyen ve başarılarını etkileyen, sıkıntı veren bir olay olarak tanımlanmıştır [17]. Matematik kaygısı, korku ve matematikten çekinme davranışlarını kapsar. İlerlemesi halinde o kimsenin kaygılandığı durumu başaramayacağı inancına kapılmasına yol açar [14]. Öğrencilerin herhangi bir dersten başarılı olmaları için, o dersi sevmeleri gerekmektedir. Matematik korkusuna sahip olan bir öğrencinin derste başarılı olma olasılığı, korkusu ile ters orantılı olarak değişecektir [16], [18].

Matematik korkusunun üstesinden gelinebilmesi için bireye ve eğitiminde rol oynayan kişilere düşen [19] daki görevler aşağıda belirtilmiştir.

- Öğretmen, konuyu karmaşık hale getirmeden öğrenciye sunmalıdır. Öğretmen, konuyu işlerken çok rahat ve konuya hakim olmalıdır.
- Öğretmen, öğrenciler arasında aşırı rekabete mani olmalıdır. Öğretmen, öğrencilerin problem çözme tekniklerini kendi aralarında konuşup sonuç çıkarmaları için öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışmalarına olanak sağlamalıdır. Eğitimci yavaş öğrenenlere daha fazla şans tanınmalıdır. Rekabetçi sınıflarda başarısızlık, ya yetenek eksikliği ya da başarı için gerekli gayret sarf edilmediğinden ortaya çıkmaktadır.

- Zaman telaşı öğrencide tedirginlik yapmaktadır. Öğrencinin hızını ölçen testlerden kaçınılmalıdır.
- Öğrencinin gayreti ödüllendirilmelidir. Öğretmen, sadece cevaba değil; çözümün nasıl yapıldığına da bakmalıdır. Cevaptaki bütün işlemler değerlendirilmelidir.
- Öğrenci asla azarlanmamalıdır. Matematik korkusu olan öğrencilerin aklından geçen en önemli şey de sınıf karşısında öğretmen tarafından hakarete uğramaktır. Öğretmen, monoton bir şekilde dersi anlatmamalıdır. Öğretmen, öğrencinin sıkılmaması için belli aralıklarda espriye yer vermelidir.
- Matematik bir ceza unsuru olarak asla kullanılmamalıdır.
- Öğrenciye, matematiği nasıl anlaması ve çalışması gerektiği öğretilmelidir. Matematiğin bir roman gibi okumakla öğrenilemeyeceği, öğrencinin yazarak ve düşünerek çalışması gerektiği söylenmelidir. Öğrencinin konu üzerinde kendisince bir yorum getirmesi önerilmelidir.
- Öğretmen, konuyu anlatırken günlük olaylarla bağlantı kurmalı; matematiğin kullanılabileceği alanları öğrencilerle tartışmalıdır.
- Öğretmen, öğrencinin zorlanacağı noktaları açıklıkla ifade etmelidir. Öğrencinin kafasında soru kalmamasına özen göstermelidir.

Matematiğin zor olduğunu ve matematiği başaramayacağını düşünen Türkiye'deki birçok öğrenci kaygılanmakta ve matematiğe karşı olumsuz davranış geliştirmektedir. Bu durum ilkokulda başlamakta ve okul yılları ilerledikçe maalesef artarak devam etmektedir. Sonuçta öğrenciler bu önemli araca karşı olumsuz davranış ve kendilerine güvensizlik geliştirmektedirler. Daha da kötüsü, öğrenciler matematiği öğrenecek kadar zeki olmadıkları ve matematiğin onların uğraşacağı konular arasında bulunmadığı kanaatine varmaktadırlar. Bu yanlışlıkta öğretimin ve öğretmenin yaklaşımının önemli rolü vardır [14], [18]. Matematik dersinde başarı sağlamak için öğrencilerin var olan kaygılarını ortadan kaldırmak ve derse karşı olumlu davranış geliştirmelerini sağlamak gerekmektedir [18]. Olumlu davranışların artırılması amacıyla öğretim yöntem ve tekniklerinde değişiklik yapılması önemli olabilir [13]. Okullarda kullanılabilecek öğretim yaklaşımlarından birisi de probleme dayalı öğrenmedir [20].

2.4 Probleme Dayalı Öğrenme

Bireyin öğrenme sürecine etkin olarak katılmalarına ve çalışmalarını kendi kendilerine yönlendirmelerine olanak sağlayan, öğrencilerde anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin oluşmasına yol açan bir öğrenme yaklaşımıdır [21]. Probleme dayalı öğrenme, karmaşık ve gerçek hayat problemlerinin araştırılması ve çözümü etrafında organize edilmiş ve bireylerin hem zihin hem de beceri yönünden aktif katılımlarını gerektiren, tecrübeye dayanan deneysel öğrenmedir [22], [10]. Probleme dayalı öğrenme, öğrenenlerin ilk bir problemle karşı karşıya geldikleri, bunu sistematik olarak takip ettikleri, öğrenci merkezli araştırma sürecini kapsayan bir öğrenme yöntemidir [23]. Probleme dayalı öğrenme, öğrencileri karmaşık bir durum veya olay ile karşı karşıya bırakır ve onlara problemi “sahiplenme” veya olaydan “sorumlu olma” rolünü yükler. Öğrenciler gerçek problemi keşfeder ve araştırma yoluyla geçerli bir çözüme varmada ne gerekli ise onu öğrenirler. Probleme dayalı öğrenme karmaşık ve gerçek hayat problemlerinin araştırılması ve çözümü etrafında organize edilmiş, bireylerin hem zihin hem de beceri yönünden aktif katılımlarını gerektiren, tecrübeye dayanan deneysel bir öğrenmedir [20]. Probleme dayalı öğrenme, öğrencilere öğrenmeyi öğrenme becerisi kazandırmayı ve öğrenme kapasitelerini artırmayı amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır [23].

Genel olarak bakıldığında problem dayalı öğrenme eylemi yeni bir şey değildir. Tarih içerisinde probleme dayalı öğrenme stratejisine ilk olarak Protagoras, Aristoteles ve Sokrates’te karşılaşılır. İlk çağda bu yöntemi en etkin olarak Sokrates kullanmıştır. Hatta onun yöntemine “soru-cevap diyalektiği” veya “Sokratik Doğurtma” adları da verilmiştir. Sokrates, soru-cevap tekniğini kullanarak ve karşısındakiyle konuşarak doğruları kendisine bulduruyordu. Yani, konuştuğu kimsede doğruyu meydana çıkartmaya girişiyor, onun zihninde saklı olan bilgileri doğurtmaya uğraşıyordu. Bu sanatını da annesinin ebeliğine benzetiyordu [24].

Probleme dayalı öğrenme, anlatıma dayalı programlardan, gerçek yaşam problemlerine dayalı programlara geçiş yaparak tıp eğitiminin niteliğini yükseltmek amacıyla geliştirilmiştir [25]. Günümüzde probleme dayalı öğrenme, bilgisayar, mühendislik, tıp eğitimi, sosyal bilimler gibi pek çok alanda dünya çapında uygulanmaktadır [25], [23]. Probleme dayalı öğrenme modelinin ilköğretim ve ortaöğretim okullarında kullanımı yenidir [26]. Öğretmen, gerçek hayattan problem seçerek, rol oynayarak, öğrencilere

çeşitli sorular yönelterek, onları sınıfta öğrencileri düşünmeye yönlendirerek kısaca onlara bilişsel rehberlik ederek etkili bir öğrenme ortamı oluşturur [10].

2.4.1 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretme-Öğrenme Süreci

Probleme dayalı öğrenme öğrenci merkezli ve etkin öğrenmeyi geliştiren öğretimsel bir yöntemdir [26]. Aktif öğrenmeyi öne çıkaran bir öğretim stratejisidir. Özellikle doğru uygulandığı takdirde aktif öğrenmenin “kontrollü” şekilde gerçekleştirilebileceği en uygun ortam probleme dayalı öğrenme ile oluşturulabilir [10]. Probleme dayalı öğrenmenin gerçek bilgiyi elde etmek, benzer problemleri çözmek için kavramları transfer edebilmek ve gelecekte benzer bir problemle karşılaşıldığında kullanılabilecek ilk deneyimleri elde etmek olmak üzere üç rolü vardır [27]. Savoie ve Hughes tarafından öğrencilerin probleme dayalı öğrenme deneyimleri için [28], [20] de verilen süreç aşağıda belirtilmiştir.

- Öğrenciler için uygun bir problem belirlenir.
- Problem, konu alanı çerçevesinde düzenlenir.
- Öğrencilere problemi çözmek için sorumluluk verilir.
- Öğrenme grupları oluşturularak birlikte çalışma özendirilir.
- Öğrencilere öğrenme ürünleri gösterilir.

Probleme dayalı öğrenme sürecinde, öğrenciler sekiz kişiden az olmak şartıyla küçük gruplara bölünür [26], [23]. Her grup gerçek bir problem durumuyla karşı karşıya getirilir. Grup üyelerinden beklenen, probleme ilişkin doğru tanı koymak ve problemin çözümüne yönelik öneriler getirmektir [29]. Gruplar haftada en az iki defa toplanır. Sınıflara yazılı senaryolar, anekdotlar, video, teyp gibi araçlar sunulur [26].

[30] deki probleme dayalı öğrenme süreci işlem basamakları aşağıda belirtilmiştir.

- Öğrenciler, yapılandırılmamış ve karmaşık, çoğu zaman yeni bilgilerin eklenmesiyle değişen, kolaylıkla ya da belirli bir formülle çözülemeyen ve bir doğru cevabı olmayan açık uçlu bir problem durumuyla karşı karşıya getirilir.
- Önceki bilgileri organize eder ve problemi tanımlar.

- Problemi tam ve doğru olarak açıklamaya çalışır.
- Bilgi toplamak için gerekli olan kaynakları belirler.
- Problemi çözmek için bilgi toplar.
- Problemin çözümü için işbirliği yapar.
- Probleme ilişkin çözüm üretir.

Probleme dayalı öğrenme ile yapılan eğitimde öğrenciler, amaç ve konulara göre düzenledikleri çeşitli senaryo veya problemler tasarlarlar [23]. Yaşamda karşılaşılan, birbiriyle ilişkili karmaşık problemler öğrenme sürecinde uyarıcı rolü üstlenir [20]. Öğrenciler gerçekçi problemler üzerinde dururlar; bu problemlerin farklı çözüm yollarına odaklanırlar, örnekler incelerler ve öğrenmeyi keşfederler [23]. Bu yolla düzenlenmiş bilgiler gelecekte herhangi bir problemle karşılaşıldığında daha kolay hatırlanır [31]. Birey, problem çözerken öğrendiği çözüm yollarını uzun süreli belleğinde bir model olarak örgütler ve benzer durumlarla karşılaştığında bu modele uygun davranır [20]. Probleme dayalı öğrenme modelinin öğrenci merkezli diğer etkili öğrenme yaklaşımlarından farkı, gerçek bir yaşamdan seçilen problemi çözmeyi hedefleyerek öğrencilere kavramları sunmayı merkeze almasıdır. Problem çözme becerisi ile probleme dayalı öğrenme modeli birbirinden farklı süreçlere işaret etmektedir. Problem çözme becerisi, belli bir kavramsal alt yapıyı gerektirirken; probleme dayalı öğrenmede ise, öğretim programında yer alan kavramların seçilen problem durumundan yola çıkarak kazandırılması söz konusudur. Bu yüzden probleme dayalı öğrenme sürecinde problemler kritik bir faktördür [26].

2.4.2 Probleme Dayalı Öğrenmenin Faydaları

Probleme dayalı öğrenme öğrencilerin motivasyonunu artırır. Öğrencilerin dikkatini çekerek onların probleme katılmalarını sağlar. Öğrenmenin gerçek hayata uygun olmasını sağlar. Probleme dayalı öğrenme motivasyon sağlamanın yanında sınıfta öğrenilenleri yaşama geçirmeye de yarar. Öğrenciler, konu gerçek probleme uygulanınca daha çok ilgilenirler. Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin “neden öğreniyoruz?” sorusuna açıklayıcı cevaplar önermektedir. Üst seviyede öğrenmeyi sağlar. Öğrenciler problemlere çözümler üretirken öğrenirler. Nasıl öğrenmek

gerektiğini öğrenmeyi teşvik eder. Probleme dayalı öğrenme öğrencileri aktif öğrenmeye yönlendirir. Probleme dayalı öğrenmede öğrenciler çözümü değil problemi benimser, eğitmeyi, karar vermeyi ve katkıda bulunmayı öğrenirler. Öğrenciler problemi tanımlar, hipotezler oluşturur ve onları test ederler, bilgi toplar, verileri analiz ederler ve bütün bunları grup arkadaşlarıyla yaparlar. Bu işlemlerde öğrenciler sorumluluk almayı öğrenirler [10]. Probleme dayalı öğrenmeyi destekleyenler probleme dayalı öğrenme modelinin tesirli, yararlı, heyecan verici ve eğlenceli olduğunu iddia etmektedir [22].

2.4.3 Probleme Dayalı Öğrenmenin Sınırlılıkları

Probleme dayalı öğrenmenin öğretmenler tarafından reddedilme nedenlerinin başında çok zaman almasıdır. Bütün disiplinlere uygulanması zordur. Öğrencilere bir takım maddi külfetler yükleyebilir. Öğrenmelerin değerlendirilmesi güçtür. Grup çalışmasında herkes sürece dahil olmayabilir [17]. Öğretmen merkezli öğrenme metoduna göre uygulanması zordur, zaman alıcıdır ve idareci, öğretmen, öğrenci adaptasyonunu gerektirir [23].

2.4.4 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrencinin Rolü

Probleme dayalı öğrenmede öğrenciler, temel bilgi ve beceriler kazanmaktan daha çok düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmayı ve kendi davranışlarını kontrol etmeyi öğrenirler [10]. Bu öğrenme tarzı ile öğrenciler kazandıkları bilgiyi değişik zamanlarda, değişik ortamlarda, farklı konularla ilişkilendirerek kullanabilirler. Probleme dayalı öğrenmede, öğrenme sorumluluğu tamamen öğrencilerdedir. Öğrenci merkezli bir öğrenme gerçekleştirilir. Öğrenciler edilgen konumdan etken konuma geçer. Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler [20], [26] da belirtilenleri yaparlar.

- Bir problemle baş etmeye çalışırlar. Problem çözücü konumundadırlar.
- Araştırma ve problem çözme sürecine katılırlar.
- Arkadaşlarıyla ve öğretmeniyle işbirliği yaparlar.
- Problem durumu ile ilgili bilgi toplar, problemin çözümü için öneriler getirirler.

- Grup çalışması sırasında, kendisinin ve arkadaşlarının grup çalışmasına katkısını değerlendirirler.
- Çalışmalarını raporlaştırarak sınıfa sunarlar.

Öğrencilerde problem becerisini geliştirmek tüm eğitim kurumlarının amacıdır. Bu amaca ulaşıldığında, günlük yaşamda herhangi bir problemle karşılaşınca problemleri çözebilen, olaylar arasındaki neden-sonuç ilişkilerini görebilen, üreten, sorgulayan bireyler yetişmiş olacaktır [20]. Öğrenciler daha önce hiçbir öğreti almadıkları tanımlanmamış bir problem durumu ile karşılaşır. Başlangıçta problemin çözümü için gerekli bilginin çoğuna sahip değildirler. Probleme uğraştıktan sonra kendi öğrenmeleri için sorumluluk alırlar ve böylece problem çözme becerileri ve öz denetimli öğrenme becerileri gelişir [26]. Probleme dayalı, öğrenme öğrencileri yapılandırılmamış, karmaşık bir durum ve olay ile karşı karşıya bırakarak onlara söz konusu olan olayı “sahiplenme”, “sorumluluk alma” ya da “menfaat sağlama” rolünü yükler [10].

2.4.5 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmenin Rolü

Probleme dayalı öğrenmede öğretmen rehberdir, fikirleri sorgular, öğrenmeyi yansıtır, öğrenenlerin düşüncelerini ortaya çıkarır, öğrenci katılımını sağlar, grup dinamiğini oluşturur, süreci yönlendirir, öğrenenle birlikte öğrenir. Probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı sınıflarda değerlendirme, sınavlar yerine, öğrencilerin derslerden ve yaşamdaki deneyimlerinden elde ettikleri bilgilerini kullanarak problem çözmeleri biçiminde yapılmaktadır [30].

Öğrenciler kendilerini bireysel ya da grup olarak değerlendirirler. Bu değerlendirmeye problem çözme becerileri, bilgi edinme, kendi kendine öğrenme ve grup desteği girer. Probleme dayalı öğrenme uygulamaları ders notu olarak kullanılabilir. Sonuç olarak öğretmen, değerlendirmeyi nota çevirebilir, hataları düzeltmek için geri bildirimde bulunabilir. Öğrencilerden kendilerini bireysel ve grup olarak değerlendirmeleri istenebilir. Her öğrenciden yılsonunda, yapılan uygulamalar için rapor yazmaları istenebilir [10].

BÖLÜM 3

ARAŞTIRMADA KULLANILAN YÖNTEM

Probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik dersine ilişkin davranışlarına etkisini araştırmaya yönelik bu çalışma, deneme modellerinden “ön test-son test kontrol gruplu” deney desenine göre gerçekleştirilmiştir. “Ön test-son test kontrol gruplu” deney deseninde, biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere yansız atama yöntemiyle iki grup oluşturulmuş; iki grupta da deney öncesi ve sonrası ölçmeler yapılmıştır [32].

3.1 Veriler ve Toplanması

Araştırmaya ilişkin uygulamanın İstanbul Fatih ilçesi Yedikule Anadolu Lisesi’nde yapılmasında, araştırmacının aynı kurumda matematik ve sınıf rehber öğretmenliği yapıyor olması, okul yönetimi ve öğretmenlerinin bilimsel araştırmaya ilgi duyması dolayısıyla araştırmacının araştırma için gerekli koşulları daha iyi ve daha kolay düzenleyebileceği düşüncesi etkili olmuştur. Yedikule Anadolu Lisesi’nin öğrencileri genellikle İstanbul’un Fatih, Zeytinburnu ilçelerinden ve civarından gelmektedir. Öğrencilerin velileri ise genellikle memur, emekli, esnaf gibi dar ve sabit gelirli kişilerden oluşmaktadır. Yedikule Anadolu Lisesi, 2012-2013 yılı İstanbul ilinde bulunan 163 anadolu lisesi arasında taban puan bakımından 109’uncu sırada yer almıştır. 2012-2013 verilerine göre Yedikule Anadolu Lisesi’nin taban puanı 423,173; kontenjanı 180 ve tavan puanı 461,851 olmuştur. Bu çalışmada örneklem olarak, 2012–2013 öğretim yılının birinci döneminde Yedikule Anadolu Lisesi’nde 9-B ve 9-C sınıflarına devam eden

öğrenciler seçilmiştir. Bu sınıflar oluşturulurken okul idaresi tarafından herhangi bir sıralama yapılmamış, tamamen rastgele davranılmıştır. Çalışma evrenini, Türkiye genelinde anadolu liselerinde okuyan dokuzuncu sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde yansız atama yöntemi benimsenmiştir. 9-B ve 9-C sınıfları arasında kura çekilmiş ve çekilen kura sonucunda 9-C kontrol sınıfı, 9-B de deney sınıfı olarak belirlenmiştir. Deney grubu olan 9-B’de 29 öğrenci, kontrol grubu olan 9-C’de 24 öğrenci mevcuttur. Ayrıca bu sınıfların matematik öğretmeni ve ayrıca 9-B’nin sınıf rehber öğretmeni araştırmacının kendisidir.

3.1.1 Denkleştirme

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler belirli özellikler bakımından birbirleriyle denkleştirmek için, öğrencilerin araştırma kapsamındaki ünite ile ilgili hazırlanan başarı testinden aldıkları ön test puanlarından yararlanılmıştır. Araştırmada yer alan sınıflardaki öğrenciler ön test olarak uygulanan başarı testlerinden birbirlerine çok yakın puanlar almışlardır. Alınan puanlar büyükten küçüğe doğru sıralandığında deney grubunda alınan puanın kontrol grubunda da dengi bulunduğu başarı testlerinden alınan puanlara bakılarak deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. 9-B sınıfında 9 öğrenci, 9-C sınıfında 4 öğrenci başarı testine katılmadığından her iki sınıfta 20 kişi olmak üzere toplam 40 öğrenci denkleştirilmiştir. Deneklerin başarı testinden aldıkları puanlara ilişkin istatistiksel veriler Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Kontrol ve deney grubunda bulunanların başarı testlerinden aldıkları puanlara göre durumu

ÖĞRENCİ GRUPLARI	DENEK SAYISI	ARİTMETİK ORTALAMA	STANDART SAPMA	t DEĞERİ	SERBESTLİK DERECEİ	p DEĞERİ
KONTROL GRUBU	20	59,60	4,358	-0,371	38	0,712>0,05
DENEY GRUBU	20	59,05	4,989			

Çizelge 3.1’e göre, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin ön testlerden elde ettikleri ortalama puanlar arasında kontrol grubu lehine 0,55 puan fark

bulunmaktadır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla, grupların ortalama puanlarına t testi uygulanmış ve t değeri -0,371; p değeri 0,712 olarak bulunmuştur. p değeri (0,712) anlamlılık düzeyinden (0,05) büyüktür. Bu durum her iki grubun aritmetik ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Yani her iki grupta yer alan öğrencilerin deney öncesindeki başarı durumları arasında bir fark yoktur.

3.1.2 Kullanılan Araçlar

Bu araştırmada deneklere ilk olarak matematik dersi davranış ölçeği ve başarı testi ön test olarak uygulanmıştır [EK-A], [EK-B]. Daha sonra kura ile deneklerden deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney grubuna probleme dayalı öğrenme, kontrol grubuna ise öğretmen merkezli öğrenme yöntemleri gerekli materyalleri kullanarak uygulanmıştır [EK-G]. Son olarak deneklere matematik dersi davranış ölçeği ve başarı testi son test olarak uygulanmıştır [EK-A], [EK-B]. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi ile ders materyalleri, Milli Eğitim Bakanlığı ve Talim Terbiye Kurulu tarafından onaylanmış ders kitaplarından ve araştırmacı tarafından; davranış ölçeği başka araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Öğrencilerin matematik dersine yönelik davranışlarını ölçmek için [33], [EK-A] da bulunan “Matematik Davranış Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 70 maddeden oluşmuştur ve tüm ölçek için güvenirlik 0.93 bulunmuştur. Bu katsayı ölçeğin iç tutarlılığını kanıtlamaktadır.

Araştırmada, probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ölçmeye yönelik “kümeler” konusu ile ilgili 25 sorudan oluşan, beş seçenekli çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır [35]. Başarı testi, Milli Eğitim Bakanlığı ve Talim Terbiye Kurulu tarafından onaylanmış ders kitapları incelenerek oluşturulmuştur. Böylece başarı testinin kapsam geçerliği sağlanmıştır. Bir testte yer alan soruların güçlük derecesi 0,40’dan küçük ise test zor; 0,60’dan büyük ise test kolay olarak nitelendirilmektedir [34]. Uygulanan başarı testinin genel güçlük derecesi hesaplandığında 0,494 olarak bulunmuştur [EK-G]. Elde edilen bu sonuç, başarı testinin orta güçlükte olduğunu göstermektedir.

Probleme dayalı öğrenme materyallerinin geliştirilmesi sürecinde, önce 9. sınıf matematik dersi “kümeler” ünitesinin kazanımları belirlenmiş; sonra bu amaçları öğrencilere kazandırabilmek için işlenecek dersin planları ve ders sırasında kullanılacak olan probleme dayalı öğrenme materyalleri hazırlanmıştır [EK-H], [EK-I]. Probleme dayalı öğrenme materyallerinin hazırlanması sırasında materyallerin programda yer alan amaçları gerçekleştirecek nitelikte ve öğrenci düzeyine uygun olmasına özen gösterilmiştir. Probleme dayalı öğrenme materyallerinde önce amaçlarla ilişkili, gerçek yaşama dönük problem durumu sunulmuştur. Daha sonra öğrenciler gruplar halinde toplanmış; her gruba problem durumuna yönelik çözümler üretmelerini, çözümleri grup üyeleriyle tartışarak problem durumuna ilişkin bir çözüme ulaşmalarını ve çözümü yazmalarını sağlayan sorular yöneltilmiştir. Aşağıda örnek bir etkinlik verilmiştir [EK-H].

Ayşe, akşam yemeği için imambayıldı ve zeytinyağlı taze fasulye yemekleri yapmayı düşünüyor. Ayşe’nin mutfağında bulunan malzemeler patlıcan, fasulye, soğan, domates, biber, sarımsak, mantar, salatalık ve yağdır. İmambayıldı için gerekli malzemeler patlıcan, domates, soğan, biber, sarımsak, yağ; zeytinyağlı taze fasulye için gerekli malzemeler ise fasulye, domates, soğan, biber, yağdır.

Ayşe’nin yapacağı yemekler birer küme kabul edilirse malzemeler için ne söylenebilir?

Her iki yemek için kullanılan ortak malzemeleri liste yöntemi ile yazınız.

Her iki yemek için gerekli olan tüm malzemeleri liste yöntemi ile yazınız.

Mutfakta bulunan malzemelerin kümesini evrensel küme olarak kabul edelim. Her iki yemek için gerekli olan tüm malzemelerin kümesi ile evrensel kümeyi karşılaştırınız.

İmambayıldıda kullanıp zeytinyağlı taze fasulye yemeğinde kullanılmayan malzemelerin kümesini yazınız.

Zeytinyağlı taze fasulye yemeğinde kullanılıp imambayıldı yemeğinde kullanılmayan malzemelerin kümesini yazınız.

Mutfaktaki malzemelerden imambayıldı yemeğinde kullanılmayan malzemelerin kümesini yazınız.

Mutfaktaki malzemelerden zeytinyağlı taze fasulye yemeğinde kullanılmayan malzemelerin kümesini yazınız.

Mutfakta bulunan malzemelerin kümesini E ile, imambayıldı yemeği için gerekli malzemelerin kümesini A ile ve zeytinyağlı taze fasulye yemeği için gerekli malzemelerin kümesini B ile gösteriniz. Bu kümelerin elemanlarını şema çizerek gösteriniz.

3.1.3 Verilerin Toplanması

Deney ve kontrol grupları belirlendikten sonra her iki gruptaki öğrencilere probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik dersine ilişkin davranışlarına etkisini araştırmanın planlandığı ve kendilerinin de bu araştırmada denek seçildikleri söylenmiştir. Daha sonra her iki gruba da matematik dersi davranış ölçeği ve “kümeler” konulu başarı testi ön test olarak uygulanmıştır [EK-A], [EK-B]. Öğrenciler denkleştirilerek 20 kişilik iki gruba bölünmüş ve gruplar kura ile deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır. İstatistiksel sonuçlar ışığında grupların başarı testinden ve davranış ölçeğinden aldıkları puanlar eklerde gösterilmiştir.

Öğrencilere araştırmanın niteliği ayrıntılı olarak açıklandıktan sonra, haftada dört ders saati olmak üzere toplam üç hafta sürecek öğretime başlanmıştır. Öğretim uygulaması 01.10.2013- 22.10.2013 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Dersler deney grubunda probleme dayalı öğrenme yöntemi ile kontrol grubunda ise öğretmen merkezli öğrenme yöntemi ile işlenmiştir. Üç hafta süren “kümeler” konusu tamamlandıktan sonra, başarı testi ve matematik davranış ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Başarı testi ve davranış ölçeğinden alınan puanlar ise eklerde gösterilmiştir.

Deney grubundaki öğretimde öğretmen dersin başında dersle ilgili kazanımları ve konuyu belirttikten sonra o dersle ilgili problem durumu içeren materyalleri öğrencilere dağıtmıştır. Sınıftaki öğrenciler beşer kişilik gruplara bölünmüş ve onlardan grup olarak çalışmaları istenmiştir. Gruplar halinde çalışan öğrencilerden önceki bilgilerini de kullanarak problemi tartışmaları istenmiştir. Gruplar anlamadıkları noktalarda öğretmene başvurmuşlardır. Öğrenciler gruplar halinde kendilerine sunulan problemi tartıştıktan sonra ders kitabından, test kitabından, dergilerden, öğretmenlerinden yararlanarak, grup arkadaşlarıyla işbirliği yaparak probleme ilişkin çözümler üretmişlerdir. Grup içinde ürettikleri çözümleri tek tek tartışarak tek bir çözüm yoluna

ulaşmışlardır. Daha sonra her grup yaptıkları çalışmayı anlatmış; probleme ne gibi çözümler bulduklarını nedenleriyle açıklamışlardır. Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin gruplar halinde çalışmaları sırasında bazı kurallara dikkat edilmiştir. Gruplar beşer kişiden ve eşit güçte oluşturulmuştur. Öğrencilerin birbirlerini rahatça görebilmeleri ve rahat çalışabilmeleri için gerekli fiziksel düzenlemeler yapılmıştır. Gruplarına isim koymaları istenmiş ve grup içinde işbölümü yapılarak sorumlulukları paylaşmaları sağlanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler, öğrenme sürecine etkin biçimde katılmıştır. Probleme dayalı öğrenme materyallerini kendi öğrenme hızlarına göre çalışmışlardır. Herhangi bir sorunla karşılaştıklarında işbirliği yaparak sorunlarını aşmaya çalışmışlar, çözüm yolu bulamadıklarında öğretmene başvurmuşlardır. Deney grubunda öğretmen, rehber konumundadır. Öğretmen öğrencilere probleme dayalı öğrenme materyallerini dağıtmış, yönergeler vermiş ve öğrencileri öğrenme ortamına etkin katılmaları için güdülemiştir. Probleme dayalı öğrenmede öğrenciler problem üzerinde çalışırken, öğretmen bir rehber, bir kolaylaştırıcı rolünü üstlenmiştir. Öğrencilerin problemle ilgilenmesini sağlamıştır. Öğrenciler araştırma yaptıktan ve problemi çözdükten sonra, öğretmen onlara bir takım öneriler vermiş ve araştırma ya da çözümleri yeterli olmadığında bir takım alternatifler sunmuştur.

Kontrol grubunda ise, matematik dersi öğretmen merkezli öğrenme yöntemiyle işlenmiş, öğretmen konuyu anlatmış, birkaç problem çözdükten sonra öğrencilerden birkaç örnek yapmalarını istemiştir. Geleneksel olarak öğrencinin pasif konumda olduğu bir öğretim gerçekleştirilmiştir.

3.2 Verilerin Analiz Edilmesi

Araştırma için kullanılan ölçme araçları toplandıktan sonra, kodlamalar teker teker gözden geçirilmiş ve elde edilen bilgiler bilgisayara ortamına aktarılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları elde edildikten sonra, grupların ortalama puanları ile puan dağılımlarının standart sapmaları hesaplanmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda tekrarlı ölçümler varyans analizi (repeated measures anova) ile t testinden faydalanılmış ve anlamlılık düzeyi olarak 0,05 güven düzeyi benimsenmiştir. Bu araştırmayla ilgili tüm istatistiksel analizlerde SPSS 16.0 paket programından yararlanılmıştır.

3.2.1 Matematik Davranış Ölçeği

Bu çalışmada öğrencilere ön test ve son test olarak [EK-A] da belirtilen davranış ölçeği uygulanmıştır. Davranış ölçeğindeki maddelerin ortalama değerlerini bulmak için, “tamamen katılıyorum” cevabına 4, “katılıyorum” cevabına 3, “kararsızım” cevabına 2, “katılmıyorum” cevabına 1 puan verilmiştir. Elde edilen veriler bilgisayara ortamına aktarılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının davranış ölçeği ön testinden ve son testinden aldıkları puan ortalamaları eklerde gösterilmiştir. SPSS 16.0 paket programı kullanılarak 0,95 güven aralığında bağımsız örneklem t-testi (independent sample t-testi) ile ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığı sınanmıştır. Ayrıca tekrarlı ölçümler varyans analizi (repeated measures anova) uygulanmıştır.

3.2.2 Başarı Testi

Bu çalışmada öğrencilere ön test ve son test olarak [EK-B] de belirtilen “kümeler başarı testi” uygulanmıştır. Başarı testini değerlendirirken doğru yanıt 3, yanlış yanıt 2, boş yanıt ise 1 puan verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test ve son test sonuçları eklerde gösterilmiştir. SPSS 16.0 paket programı kullanılarak 0,95 güven aralığında bağımsız örneklem t-testi (independent samples t-testi) ile ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığı sınanmıştır. Ayrıca tekrarlı ölçümler varyans analizi (repeated measures anova) uygulanmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde verilerin toplanması ve analiz edilmesi sonucunda elde edilen bulgular 4 alt başlıkta incelenecektir.

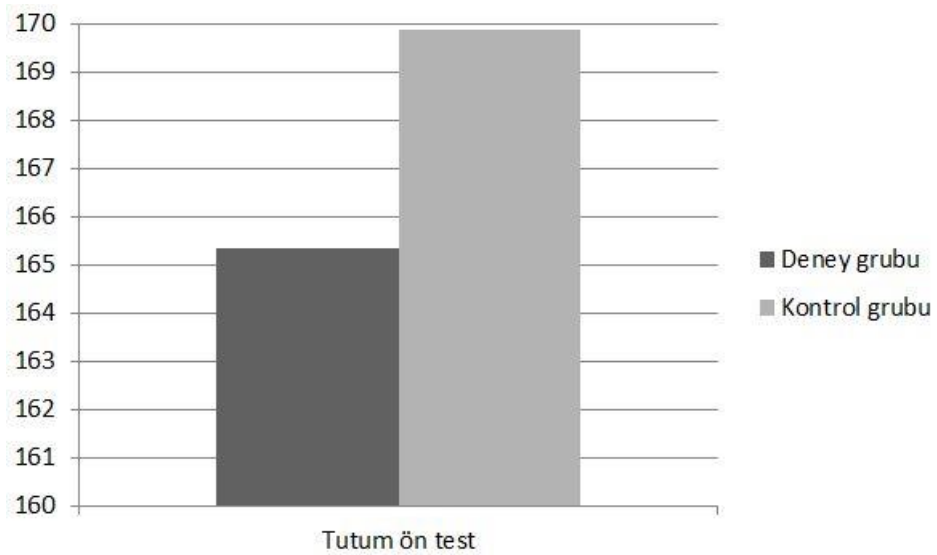
4.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Davranış Ölçeğinden Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Yapılan araştırmada ilk olarak “Ortaöğretim anadolu liseleri 9.sınıf matematik dersinde, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersine ilişkin davranışları arasında anlamlı bir fark vardır.” hipotezi sınanmak istenmiştir. Bu nedenle, deney ve kontrol grubundaki deneklerin matematik dersine ilişkin davranış ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Aritmetik ortalamaları arasındaki fark t testi ile sınanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test puanları ile ilgili bulgular Çizelge 4.1'de gösterilmiştir. Çizelge 4.1'den de anlaşılacağı gibi deney grubunun ortalaması 165,35; kontrol grubunun ortalaması 169,90 olarak hesaplanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri ortalama puanları arasında kontrol grubu lehine 4,55 puanlık bir fark vardır. Bu farkın anlamlılığının sınanması için grupların ortalama puanlarına t testi uygulanmış ve t değeri -0,956; p değeri 0,345 olarak bulunmuştur. Bulunan p değeri 0,05 değerinden büyüktür.

Çizelge 4.1 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin bulgular

ÖĞRENCİ GRUPLARI	DENEK SAYISI	ARİTMETİK ORTALAMA	STANDART SAPMA	t DEĞERİ	SERBESTLİK DERECE	p DEĞERİ
KONTROL GRUBU	20	169,90	17,060	-0,956	38	0,345>0,05
DENEY GRUBU	20	165,35	12,741			

Bu sonuç, her iki grubun aritmetik ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, matematik dersine ilişkin deney öncesi davranışları arasında anlamlı bir fark yoktur.



Şekil 4.1 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin bulgular

Şekil 4.1'de görüldüğü gibi deney grubunun davranış ölçeğinden aldığı puanların ortalaması 165,35; kontrol grubunun davranış ölçeğinden aldığı puanların ortalaması 169,90 dır.

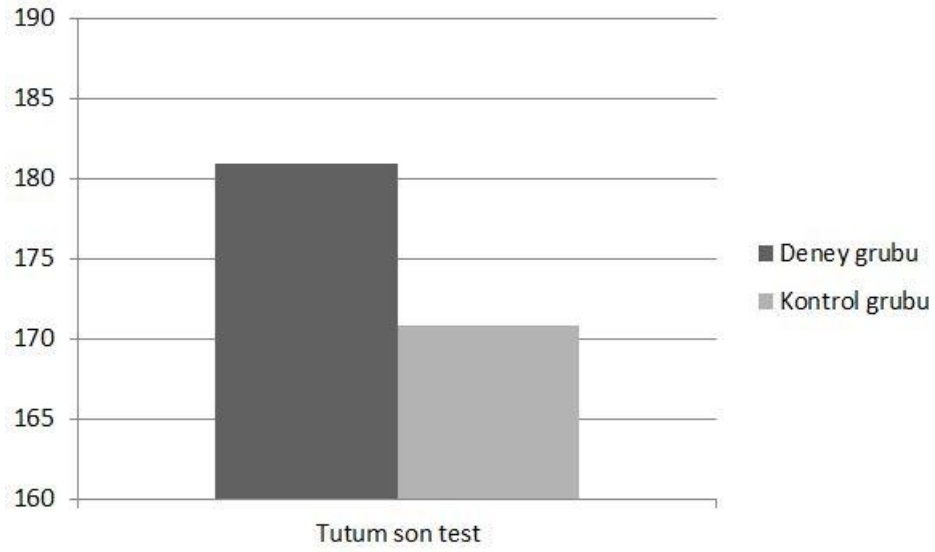
4.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Davranış Ölçeğinden Aldıkları Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Daha sonra, deneyin etkililiğini gözlemlemek amacıyla her iki grupta yer alan deneklerin son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığı incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının matematik dersine yönelik davranış ölçeğinden aldıkları son test puanlarıyla ilgili bulgular Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular

ÖĞRENCİ GRUPLARI	DENEK SAYISI	ARİTMETİK ORTALAMA	STANDART SAPMA	t DEĞERİ	SERBESTLİK DERECEİ	p DEĞERİ
KONTROL GRUBU	20	170,80	14,891	2,177	38	0,036<0,05
DENEY GRUBU	20	180,90	14,451			

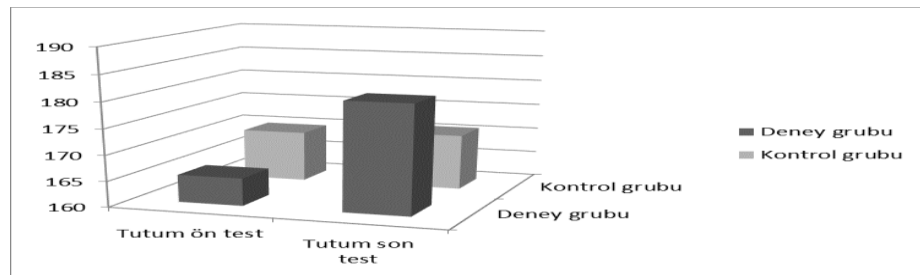
Çizelge 4.2’den de anlaşılacağı gibi deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin son testten elde ettikleri ortalama puanları arasında deney grubu lehine 10,10 puanlık bir fark vardır. Bu farkın anlamlılığının sınanması için grupların ortalama puanlarına t testi uygulanmış ve t değeri 2,177; p değeri 0,036 olarak bulunmuştur. Bulunan p değeri 0,05 anlamlılık değerinden küçüktür. Bu sonuç deney ve kontrol grubunda uygulanan iki değişik öğretim şeklinin, öğrencilerin matematik dersine ilişkin davranışları üzerinde anlamlı derecede farklı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu araştırma matematik dersine ilişkin öğrencilerin olumlu davranış geliştirmelerinde probleme dayalı öğrenmenin, öğretmen merkezli öğrenmeye göre daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgulara göre araştırmanın birinci hipotezi doğrulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının davranış ölçeği son testten aldıkları puanlar Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Şekil 4.2’de kontrol grubunun son testten aldıkları puanların ortalaması 170,80; deney grubunun son testten aldıkları puanların ortalaması 180,90 olarak görülmektedir.



Şekil 4.2 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular

4.3 Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Davranış Ölçeğinden Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları son test puanları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların, kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarına göre daha fazla olduğu Şekil 4.3'te görülmüştür. Çizelge 4.5'e göre p değeri $0,381 > 0,05$ çıktığından davranış ön testi ile davranış son testine katılan deney ve kontrol grupları arasında önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4'e göre p değeri $0,006 < 0,05$ çıktığından davranış ön testi ile davranış son testi arasında önemli bir farklılık bulunmaktadır. Böylece probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımına göre öğrencilerin matematik dersine ilişkin davranışlarında daha etkili olduğu doğrulanmıştır.



Şekil 4.3 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Çizelge 4.3 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları

KAYNAK	TİP III KARELER TOPLAMI	df	KARELER ORTALAMASI	F	p DEĞERİ
DAVRANIŞ_TESTİ	1453,513	1	1453,513	8,520	0,006
DAVRANIŞ_TESTİ * GRUP	987,012	1	987,012	5,785	0,021
HATA (DAVRANIŞ_TESTİ)	6482,975	38	170,605		

Çizelge 4.4 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları

KAYNAK	FARK ORTALAMASI	STANDART HATA	p DEĞERİ	%95 GÜVEN SEVİYESİNDE FARKIN ALT SINIRI	%95 GÜVEN SEVİYESİNDE FARKIN ÜST SINIRI
DAVRANIŞ_TESTİ (1-2)	-8,525	2,921	0,006	-14,438	-2,612
DAVRANIŞ_TESTİ (2-1)	8,525	2,921	0,006	2,612	14,438

Çizelge 4.5 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları

KAYNAK	FARK ORTALAMASI	STANDART HATA	p DEĞERİ	%95 GÜVEN SEVİYESİNDE FARKIN ALT SINIRI	%95 GÜVEN SEVİYESİNDE FARKIN ÜST SINIRI
GRUP (1-2)	3,125	3,524	0,381	-4,009	10,259
GRUP (2-1)	-3,125	3,524	0,381	-10,259	4,009

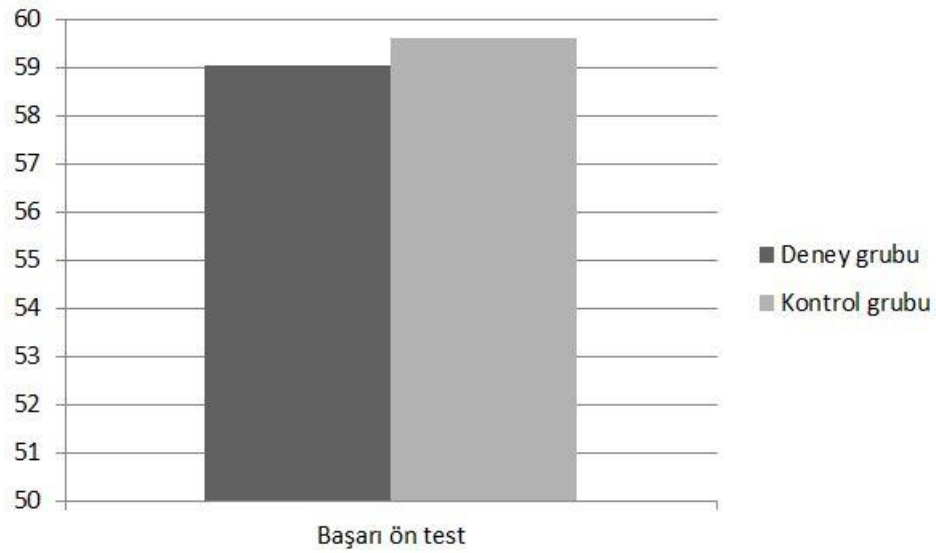
4.4 Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Yapılan araştırmada ikinci olarak “Ortaöğretim anadolu liseleri 9.sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark vardır.” hipotezini sınamak için deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarılarını ölçmek amacıyla ön test niteliğinde başarı testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki deneklerin başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Aritmetik ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı t testi ile sınanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test puanları ile ilgili bulgular Çizelge 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin bulgular

ÖĞRENCİ GRUPLARI	DENEK SAYISI	ARİTMETİK ORTALAMA	STANDART SAPMA	t DEĞERİ	SERBESTLİK DERECE	p DEĞERİ
KONTROL GRUBU	20	59,60	4,358	-0,371	38	0,712>0,05
DENEY GRUBU	20	59,05	4,989			

Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ön testten elde ettikleri ortalama puanları arasında kontrol grubu lehine 0,55 puanlık bir fark vardır. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlılığının sınanması için grupların ortalama puanlarına t testi uygulanmış ve t değeri -0,371; p değeri 0,712 olarak bulunmuştur. Bulunan bu p değeri 0,05 değerinden büyüktür. Bu sonuç her iki grubun aritmetik ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf matematik dersi “kümeler” konusuna ilişkin deney öncesi başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.



Şekil 4.4 Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin bulgular

Şekil 4.4’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test puanlarında, kontrol grubunun puanlarının deney grubunun puanlarına göre daha büyük olmasına rağmen aradaki fark anlamlı çıkmamıştır.

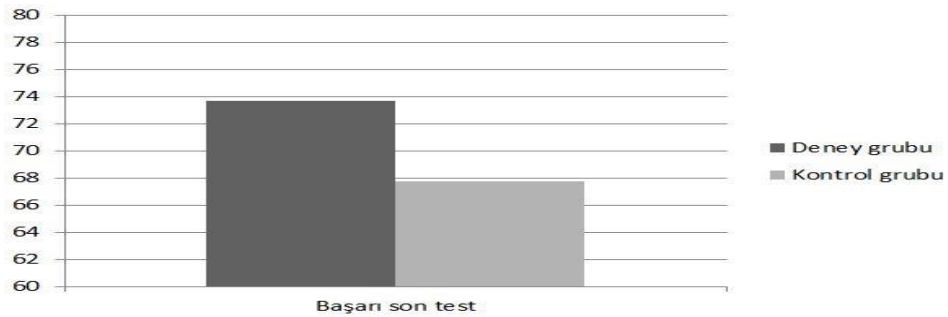
4.5 Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Daha sonra, deneyin etkililiğini gözlemlemek amacıyla her iki grupta yer alan deneklerin son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığı incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının başarı testlerinde aldıkları son test puanlarıyla ilgili bulgular Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular

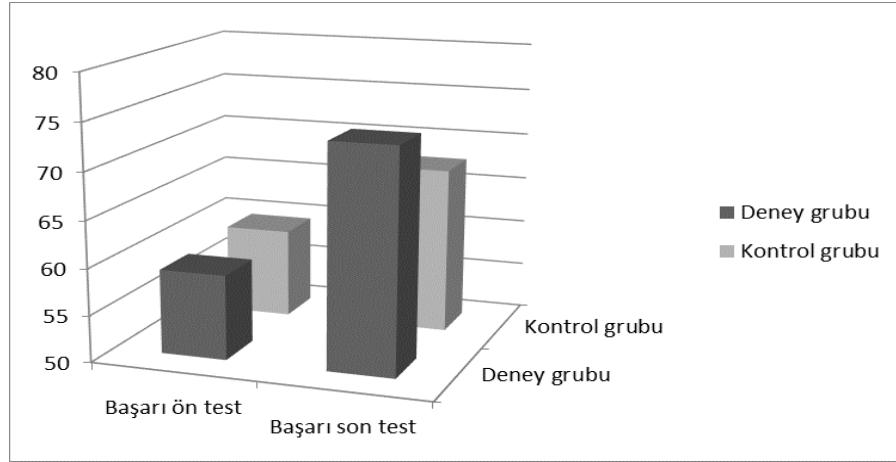
ÖĞRENCİ GRUPLARI	DENEK SAYISI	ARİTMETİK ORTALAMA	STANDART SAPMA	t DEĞERİ	SERBESTLİK DERECEİ	p DEĞERİ
KONTROL GRUBU	20	67,75	4,598	4,775	38	0,00<0,05
DENEY GRUBU	20	73,70	3,147			

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin son testten elde ettikleri ortalama puanları arasında deney grubu lehine 5,95 puanlık bir fark vardır. Bu farkın anlamlılığının sınanması için grupların ortalama puanlarına t testi uygulanmış ve t değeri 4,775; p değeri 0,00 bulunmuştur. Bulunan bu p değeri 0,05 anlamlılık düzeyinin oldukça altındadır. Bu sonuç, deney ve kontrol grubuna uygulanan iki değişik öğretim şeklinin istatistiksel olarak önemli derecede farklı etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, matematik dersinde öğrencilerin başarılarını arttırmada probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğretmen merkezli geleneksel öğrenme yaklaşımından daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ortaöğretim anadolu liseleri 9.sınıf matematik dersindeki kümeler konusunda, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı farklılıkların olduğunu ileri süren ikinci hipotez de doğrulanmıştır. Şekil 4.5’de görüldüğü gibi kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testinden aldıkları son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.



Şekil 4.5 Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular

4.6 Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması



Şekil 4.6 Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular

Çizelge 4.8 Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları

KAYNAK	TİP III KARELER TOPLAMI	df	KARELER ORTALAMASI	F	p DEĞERİ
BAŞARI_TESTİ	2599,200	1	2599,200	150,897	0,000
BAŞARI_TESTİ * GRUP	211,250	1	211,250	12,264	0,001
HATA (BAŞARI_TESTİ)	654,550	38	17,225		

Çizelge 4.9 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları

KAYNAK	FARK ORTALAMASI	STANDART HATA	p DEĞERİ	%95 GÜVEN SEVİYESİNDE FARKIN ALT SINIRI	%95 GÜVEN SEVİYESİNDE FARKIN ÜST SINIRI
BAŞARI_TESTİ (1-2)	-11,400	0,928	0,000	-13,279	-9,521
BAŞARI_TESTİ (2-1)	11,400	0,928	0,000	9,521	13,279

Çizelge 4.10 Deney ve kontrol gruplarının matematik dersi davranış ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanlarının tekrarlı ölçümler varyans analizi bulguları

KAYNAK	FARK ORTALAMASI	STANDART HATA	p DEĞERİ	%95 GÜVEN SEVİYESİNDE FARKIN ALT SINIRI	%95 GÜVEN SEVİYESİNDE FARKIN ÜST SINIRI
GRUP (1-2)	2,700	1,006	0,011	0,663	4,737
GRUP (2-1)	-2,700	1,006	0,011	-4,737	-0,663

Şekil 4.6’da görüldüğü gibi ön test puanlarında kontrol grubunun puanlarının ortalaması deney grubunun puan ortalamasından büyük ama önemli bir farklılık bulunmamıştır. Son test puanlarında ise deney grubunun puanı kontrol grubuna göre daha büyük ve aradaki fark anlamlı bulunmuştur. Çizelge 4.10’a göre p değeri $0,011 < 0,05$ çıktığından başarı ön testi ile başarı son testine katılan deney ve kontrol grupları arasında önemli bir farklılık bulunmaktadır. Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9’a göre p değeri $0,000 < 0,05$ çıktığından başarı ön testi ile başarı son testi arasında önemli bir farklılık bulunmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

“Probleme Dayalı Öğrenmenin Anadolu Liselerindeki Matematik Dersinde Öğrencilerin Başarılarına ve Davranışlarına Etkisi” adlı bu çalışmada öğrenci merkezli olan probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğretmen merkezli geleneksel öğrenme yöntemi karşılaştırılmıştır. Buna göre, ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kümeler konusundaki akademik başarıları ve matematik dersine olan davranışları incelenmiştir. Bu doğrultuda, elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda, tezin giriş kısmında ifade edilen iki hipotezin doğruluğuna ulaşılmıştır. Buna göre, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımının ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf öğrencilerinin matematik dersine ilişkin davranışlarını önemli ölçüde farklı etkilediği saptanmıştır. Ayrıca probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımının ortaöğretim anadolu liseleri 9. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kümeler konusundaki akademik başarılarını da önemli ölçüde farklı etkilediği saptanmıştır. Bu iki hipotezin doğruluğundaki önemli ölçüde farklılık, probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubunun lehinedir. Bu sonuçlar, [6] daki ilköğretim sosyal bilgiler dersine yönelik yapılan çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Khoiny, F., (1995). "Factors that contribute to computer assisted instructional effectiveness", Computers in Nursing, 13:165-168.
- [2] Yeşilkayalı, E., (1996). İlkokul 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Problem Çözme Yönteminin Öğrencilerin Okul Başarıları ve Duyuşsal Özellikleri Üzerindeki Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- [3] Walker, J.T. ve Lofton, S.P., (2003). "Effect of a problem based learning curriculum on students' perceptions of self directed learning", Issues in Educational Research, 13(2):71-100.
- [4] Kalaycı, N., (2001). Sosyal Bilgilerde Problem Çözme ve Uygulamalar, 1. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- [5] Kaptan, F. ve Korkmaz, H., (2001). "Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20:185-192.
- [6] Deveci, H., (2002). Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrenci Tutum, Başarı ve Hatırlama Düzeylerinin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- [7] Baysal, N., (2003). İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinde Öğretmen Tutumlarının Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmeye Etkisi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [8] Yaman, S. ve Yalçın, N., (2005). "Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi", İlköğretim-Online, 4(1):42-52.
- [9] Gijbels, D., Dochy, F., Van den Bossche, P. Ve Segers, M. (2005). Effects of problem-based learning: A meta-analysis from the angle of assessment. Review of Educational Research, 75(1):27-61
- [10] Şengül, S. ve Katrancı, Y., (2012). "Problem Solving and Problem Posing Skills of Prospective Mathematics Teachers About the 'Sets' Subject", Procedia - Social and Behavioral Sciences, 69:1650-1655.

- [11] Hacısalihoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ş., Akpınar, A., (2004). İlköğretim 6-7-8. Sınıf Matematik Öğretimi, 1. Baskı, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- [12] Milli Eğitim Bakanlığı, (2005). Ortaöğretim Matematik Müfredatı, Ankara.
- [13] Altun, M., (2008). Liselerde Matematik Öğretimi, 1. Baskı, Aktüel Alfa Akademi Basım Yayım Dağıtım, Bursa.
- [14] Altun, M., (2002). İlköğretim 6, 7 ve 8inci Sınıflarda Matematik Öğretimi, 2. Baskı, Alfa Yayınevi, İstanbul.
- [15] Çakmak, M., İlköğretimde Matematik Öğretimi ve Öğretmenin Rolü, http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=71:ilkogretimde-matematik-ogretimi-ve-ogretmenin-rolu&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172, 10 Temmuz 2012.
- [16] Cansız, M., (2002). Yapısalcı Öğrenme Yaklaşımıyla Model Kullanmanın Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumlarına ve Genelleme Becerilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- [17] Şahin, F.Y., (2004), "Ortaöğretim ve Üniversite Öğrencilerinin Matematik Korku Düzeyleri", Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi, 3:5.
- [18] Köroğlu, H. ve Yeşildere, S., (2002). "İlköğretim II. Kademedeki Matematik Konularının Öğretiminde Oyunlar ve Senaryolar", V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Ankara.
- [19] Civelek, Ş., Meder, M., Tüzen, H., Aycan, C., Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Aksaklıklar, http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=62:matematik-ogretiminde-karsilasilan-aksakliklar-&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172, 10 Temmuz 2012.
- [20] Bloom, B. (1976). Human Characteristics and School Learning, First Edition, McGraw-Hill, New York; Çeviren: Özçelik, D.A. (1995), İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme, 1.Baskı, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- [21] Yaşar, Ş., (1998). Fen Bilgisi Öğretimi, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, 1. Baskı, Eskişehir.
- [22] Stepien, W.J. ve Gallagher, S.A., (1993). "Problem-Based learning: As Authentic As It Gets!", Educational Leadership, 50(7):25-28.
- [23] Schwartz, P., Mennin S., Webb, G., (2001). Problem-Based Learning: Case Studies, Experience and Practice, Kogan Page, Third Edition, London.
- [24] Ünder, H., (1997). "Sokratik Diyalog", Ankara Eğitim Bilimleri Dergisi, 27:639-665.
- [25] Silver, C. (2004). "Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?", Educational Psychology Review, 16(3):235-266.
- [26] Kaptan, F. ve Korkmaz, H., (2001) "Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20:185-192.

- [27] Norman, G.R. ve Schmidt, H.G., (1992). "The Psychological Basis of Problem-based Learning: A Review of the Evidence", *Academic Medicine*, 67(9):557-565.
- [28] Savoie, J. ve Hughes, A.S., (1994). "Problem-Based Learning As Classroom Solution", *Educational Leadership Strategies For Success*, 52(3):54-57.
- [29] Duffy, T. M. ve Cunningham, D. J., (1996). *Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction*, First Edition, Simon & Shuster Macmillan, New York.
- [30] Gallow, D., What is Problem-Based Learning?, <http://www.pbl.uci.edu/whatispbl.html>, 14 Ağustos 2012.
- [31] Pesen, C., (2008). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Öğretimi*, 4. Baskı, Sempati Yayınları, Ankara.
- [32] Özdamar, K., (2011). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*, 8. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- [33] Erol, E., (1989). *Prevalance and Correlates of Math Anxiety In Turkish High School Students*, Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- [34] Kalaycı, Ş., (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, 5. Baskı, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- [35] Altın, A., (2012). *Ortaöğretim Matematik 9. Sınıf Ders Kitabı*, 1. Baskı, Tutku Yayıncılık, Ankara.
- [36] Kırıkçı, M., Taşkiran, M., Karakılıç, G. ve Çakmak, A., (2010). *9. Sınıf Matematik Ders Kitabı*, Zambak Basım Yayın, İstanbul.

MATEMATİK DAVRANIŞ ÖLÇEĞİ

	Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1. Matematik bilmek herkes için çok yararlıdır.				
2. Matematik erkek işidir.				
3. Matematik derslerimiz çok zevkli geçiyor.				
4. Matematiğim iyidir.				
5. Matematikten korkarım.				
6. Matematik dersinin zorunlu olması gereksiz.				
7. Bazı mesleklerde matematik bilgisine gerek yoktur.				
8. Matematik dersinde canım sıkılıyor.				
9. Matematik derslerimiz yeteri kadar ilginç değil.				
10. Matematik sınavını düşünmekten ders çalışamadığım olur.				
11. Babam matematik dersinin çok önemli olduğunu düşünür.				
12. Matematikte başarılı olmam anneme göre diğer derslerden daha önemlidir.				
13. Matematiğim kuvvetlidir.				
14. Matematiği kolayca anlayabilirim.				

15.	Matematikte erkekler daha başarılı olurlar.				
16.	Her meslekte bir miktar matematik bilgisine gerek duyulur.				
17.	Matematik bilgisi iyi olan bir kişi diğer bilimleri rahatça anlar.				
18.	Matematiksel kuralları bilmek, mantıklı düşünmeye yardımcı olur.				
19.	Matematik dersinde başka şeylerle ilgilenirim.				
20.	Matematik dersi beni kaygılandırır.				
21.	Matematik dersinde konuları anlayamıyorum.				
22.	Matematik dersinde bana soru sorulacak diye çok korkarım.				
23.	Matematik kafam yoktur.				
24.	Matematikte başarılı olmam babama göre diğer derslerden daha önemlidir.				
25.	Matematik dersinde heyecandan yapabileceğim soruları bile çözemiyorum.				
26.	Matematik sınavlarında heyecanlanmasam daha başarılı olabilirim.				
27.	Matematikte başarılı olmam annemi çok gururlandırır.				
28.	Matematikte başarılı olmam babamı çok gururlandırır.				
29.	Matematik bilgisi gerektiren konularda çok başarılıyım.				
30.	Matematik dersi benim için keyifli bir oyun saati gibidir.				
31.	Matematik dersi yerine ilgilendiğim başka bir derse girmeyi tercih ederim.				
32.	Matematik dersinde öğretmeni daha iyi dinlemek için önde otururum.				
33.	Genellikle matematiği iyi olan kızlar, yalnızca dersleri ile ilgilenen, fazla arkadaşı olmayan sıkıcı kişilerdir.				
34.	Matematik dersini erkek öğretmenler daha iyi anlatır.				

35.	Çalışırsam matematikten iyi notlar alabilirim.				
36.	Annem için matematikten iyi notlar almam bir şey ifade etmez.				
37.	Babam için matematikten iyi notlar almam bir şey ifade etmez.				
38.	Matematik bilmek ileride işime yarayacak.				
39.	Matematik zihinsel gelişim için yararlıdır.				
40.	Belli temel bilgilerin dışında matematik bilmek gereksizdir.				
41.	Teknolojinin gelişmesinde matematiğin yeri büyüktür.				
42.	Matematik sınavlarında erkek öğrenciler daha yüksek notlar alırlar.				
43.	Her alanda başarı için matematik bilgisi faydalıdır.				
44.	Matematik olmasaydı teknoloji bu denli gelişemezdi.				
45.	Matematik birçok bilimin temelini oluşturur.				
46.	Müzik, resim, edebiyat gibi sanat alanlarında matematik gerekli değildir.				
47.	Büyük matematikçiler hep erkektir.				
48.	En sevdiğim ders matematiktir.				
49.	Matematik dersinin zorunlu olmasına annem karşıdır.				
50.	Matematik dersinin zorunlu olmasına babam karşıdır.				
51.	Matematik dersinde, derse katılmaktan hoşlanırım.				
52.	Matematik dersinde başarılı olmak benim için çok önemlidir.				
53.	Matematik en önemli derslerimizden birisidir.				
54.	Matematik ödevlerinden nefret ederim.				
55.	Matematik başarılı olduğum bir derstir.				
56.	Annem matematikte başarılı olan kişilere hayranlık duyar.				

57.	Babam matematikte başarılı olan kişilere hayranlık duyar.				
58.	İleride matematikle ilgili bir konuda çalışırsam başarılı olabilirim.				
59.	Matematiği neden okumak zorunda olduğumu anlamıyorum.				
60.	Matematik insanı daha iyi düşünmeye zorlar.				
61.	Annem matematiğin insanın zekasını geliştirdiğini düşünür.				
62.	Babam matematiğin insanın zekasını geliştirdiğini düşünür.				
63.	Ne kadar çalışırsam çalışayım, matematikte başarılı olamıyorum.				
64.	Matematik dersi beni bunaltıyor.				
65.	Matematik olağanüstü zevkli bir konudur.				
66.	Matematikten iyi not alma beni çok mutlu eder.				
67.	Matematik dersinde çalışmaktan hoşlanmam.				
68.	Annem matematiğin her meslek için gerekli olduğunu düşünür.				
69.	Babam matematiğin her meslek için gerekli olduğunu düşünür.				
70.	Annem matematik dersinin çok önemli olduğunu düşünür.				

KÜMELER KONUSU BAŞARI TESTİ

1) Elemanları " $\emptyset$, a, 2, {3, b}, b" olan kümenin liste yöntemi ile gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) {a, 2, 3, b} B) {a, 2, 3, b, $\emptyset$ } C) {a, 2, {3, b}, b} D) { $\emptyset$, a, 2, b, {3, b} } E) {a, 2, 3, b, { $\emptyset$ }}

2) Sonlu ve sonsuz kümelere ilişkin ifadeleri inceleyiniz.

I- 5 ile bölünebilen tamsayıların oluşturduğu küme sonsuz kümedir.

II- Haftanın günlerinden oluşan küme sonlu kümedir.

III- Türkiye’de yaşayan insanların oluşturduğu küme sonsuz kümedir.

IV- Okulunuzda öğrenim gören öğrencilerin oluşturduğu küme sonsuz kümedir.

V- Asal sayılar sonlu bir küme belirtir.

Verilen ifadelerden doğru olanlar hangi seçenekte verilmiştir?

A) Hepsi B) I-II C) I-II-III D) I-II-III-V E) I-II-V

3) $A=\{\emptyset\}$ kümesinin alt kümelerinin sayısı m ve $B=\{a, \{b, c\}, d\}$ kümesinin alt kümelerinin sayısı n olmak üzere $m + n$ toplamı kaçtır?

A) 8 B) 9 C) 10 D) 15 E) 16

4) $\{\Delta, \{ \}, @, \infty, \{ @, \Delta \} \}$ kümesinin kaç tane özalt kümesi vardır?

A) 63 B) 15 C) 31 D) 7 E) 3

5) $A=\{-1,3\}$, $B=\{\}$, $C=\{x: (x^2-9).(x+1)=0 \text{ ve } x \text{ reel (gerçel) sayı}\}$, $D=\{-3, -1, 3\}$,

$E= \{\text{sıfırdan küçük ilk üç asal sayı}\}$, $F=\{-3, -5,-7,-11\}$ kümelerinden hangileri birbirine eşittir?

A) Yalnız E ve D B) Yalnız E ve C C) E ile B ve C ile D D) Yalnız C ve D E) Hiçbiri

6) $A=\{2, 4\}$, $B=\{\emptyset\}$, $C=\{x: (x^2-2x+1).(x^2-2x)=0 \text{ ve } x \text{ reel sayı}\}$, $D=\{2'\text{den büyük çift asal sayılar}\}$, $E=\{0,1,2,3\}$ kümelerinin eleman sayılarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $s(B)>s(C)>s(E)>s(A)>s(D)$ B) $s(E)>s(B)>s(C)>s(A)>s(D)$

C) $s(C)>s(B)>s(E)>s(D)>s(A)$ D) $s(C)>s(B)>s(E)>s(A)>s(D)$

E) $s(E)>s(C)>s(A)>s(B)>s(D)$

7) Aşağıdaki kümeleri inceleyiniz.

I- $A=\{x: (x^2+9).(x+1)=0 \text{ ve } x \text{ doğal sayı}\}$

II- $B=\{x: x \text{ çift asal sayı}\}$

III- $C=\{x: x^2 < x, x \text{ reel sayı}\}$

IV- $D=\{x: x^2=x, x \text{ negatif tamsayı}\}$

V- $E=\{x: |x|=0 \text{ ve } x \text{ reel sayı}\}$

Verilen kümelerden hangileri boş kümedir?

A) I-IV-V B) I-IV C) II-III-IV D) I-III-IV E) II-III-IV-V

8) A, B, C herhangi üç küme olmak üzere; $s(A)=14$, $s(A \cap C)=3$, $B \cap C= \emptyset$, $s(A \cap B)=6$ ve $s(B)=21$ olduğuna göre $s(A \cup B)$ kaçtır?

A) 31 B) 30 C) 29 D) 28 E) 27

9) Öz alt kümelerinin sayısı 15 olan bir A kümesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $A=\{a,b\}$ B) $A=\{a,b,l\}$ C) $A=\{\emptyset,a,b,l\}$ D) $A=\{(a,b),\{1,2\}\}$ E) $A=\{l,2,\{a,b\}\}$

10) 8 elemanlı bir kümenin 3'ten az elemanlı alt kümelerinin sayısı kaçtır?

A) 28 B) 8 C) 1 D) 37 E) 36

11) $A=\{x: x \in \mathbb{R} \text{ ve } -1 \leq x < 9\}$, $B=\{x: x \in \mathbb{R} \text{ ve } -3 < x < 4\}$ kümeleri veriliyor. Buna göre $A \cap B$ ve $A \cup B$ kümeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $A \cap B = (-1, 4)$ ve $A \cup B = (-3, 9)$ B) $A \cap B = [-1, 4]$ ve $A \cup B = (-3, 9)$

C) $A \cap B = [-1, 4]$ ve $A \cup B = [-3, 9]$ D) $A \cap B = (-1, 4]$ ve $A \cup B = [-3, 9]$

E) $A \cap B = (-1, 4]$ ve $A \cup B = [-3, 9]$

12) A ve B iki küme olmak üzere, $s(A)=s(B)+2$ dir. A ve B kümelerinin öz alt kümelerinin sayıları toplamı 78 ise, A kümesinin eleman sayısı kaçtır?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

13) Aşağıdaki kümeler ile ilgili bazı ifadeler verilmiştir. Bu ifadeleri inceleyiniz.

I- $s(A) < s(B)$ ise $A \subset B$ gösterimi daima doğrudur.

II- Bir kümenin elemanları kullanılarak oluşturulan yeni kümeler o kümenin alt kümeleridir.

III- $\{a, b\} \supset \{a, b, c\}$ gösterimi doğrudur.

IV- A kümesi B kümesinin alt kümesi ise $A \subset B$ şeklinde gösterilir.

V- Bir kümenin boş küme hariç alt kümelerine, kümenin öz alt kümeleri denir.

Verilen ifadelerden doğru olanlar hangi seçenektir?

A) I-IV-V B) I-II-IV C) II-IV D) I-II-III-V E) II-IV-V

14) A, B ve C kümeleri için aşağıdaki tanımlamalar yapılmıştır.

$A = \{\text{Dünyadaki ağaç türleri}\}$

$B = \{x: x^2 \geq 0, x \text{ reel sayı}\}$

$C = \{\text{Türkiye'nin coğrafi bölgeleri}\}$

Verilen üç küme için hangisi söylenebilir?

A) B ve C kümeleri sonlu, A sonsuz kümedir.

B) A ve B kümeleri sonsuz, C ise sonlu kümedir.

C) A ve C kümeleri sonlu, B ise sonsuz kümedir.

D) A ve B kümeleri sonsuz kümelerdir.

E) A, B, C kümeleri sonlu kümelerdir.

15) Bir öğrenci kafesinde herkes pop, caz ve klasik müzik türlerinden en az birini dinlemekten hoşlanmaktadır. Pop müzik dinleyenlerin sayısı 20, caz müziği dinleyenlerin sayısı 15, klasik müzik dinleyenlerin sayısı 14 tür. Hem pop hem de caz müziği dinleyenlerin sayısı 7, hem pop hem de klasik müzik dinleyenlerin sayısı 9, hem caz hem de klasik müzik dinleyenlerin sayısı 8 ve üç müzik türünü de dinlemekten hoşlananların sayısı da 5 olduğuna göre kafilde toplam kaç öğrenci vardır?

A) 30 B) 49 C) 34 D) 29 E) 68

16) Aşağıda verilen kümelerden hangisi ya da hangileri boş kümeden farklıdır?

I- $A = \{x: 3x-1=1, x \in \mathbb{Z}\}$

II- $B = \{x: x^2=3, x \text{ irrasyonel sayı}\}$

III- $C = \{x: x^4 = -1, x \in \mathbb{Z}\}$

IV- $D = \{x: 3x-1=1, x \in \mathbb{R}\}$

V- $E = \{x: x^2=3, x \in \mathbb{Q}\}$

VI- $F = \{x: x^4=-1, x \in \mathbb{Q}\}$

A) II-VI B) I-III C) III-IV D) II-III E) II-IV

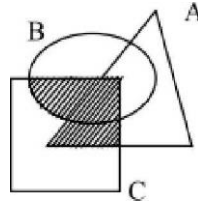
17) Kümelerin gösterim yöntemlerine ilişkin aşağıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

I- Her kümeyi liste yöntemi ile yazabiliriz. II- Her kümeyi venn şeması ile gösterebiliriz.

III- Her kümeyi ortak özellik yöntemi ile yazabiliriz.

A) Hiçbiri B) Yalnız I C) Yalnız II D) Yalnız III E) Hepsi

18)



Yukarıda verilen taralı alan aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

A) $(A \cup B) \setminus C$ B) $A \cap (B \cap C)$ C) $(A \cup B) \cap C$ D) $A \cap (B \cup C)$ E) $(A \cup C) \setminus B$

19) $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ve $B = \{a, b, 3, 4\}$ kümeleri veriliyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) A kümesi B kümesine denktir.

B) $A \cap B$ kümesinin alt küme sayısı 4'tür.

C) $A \cap B'$ kümesinin alt küme sayısı 4'tür.

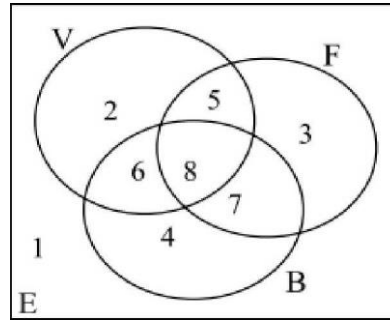
D) $A \cup B$ kümesinin alt küme sayısı 64'tür.

E) $A' \cap B$ kümesinin alt küme sayısı 16'dır.

20) "32 kişilik bir toplulukta 18 kişi futbol, 12 kişi basketbol oynamaktadır, iler iki oyunu oynamayan kaç kişi vardır?" sorusunun çözülebilmesi için aşağıdakilerden hangisinin verilmesi yeterli değildir?

- A) En az bir oyun oynayanların sayısı
- B) Yalnız futbol oynayanların sayısı
- C) Yalnız basketbol oynayanların sayısı
- D) Basketbol oynamayanların sayısı
- E) Futbol ve basketbol oynayanların sayısı

21)



Yukarıdaki şemada voleybol, futbol ve basketbol oynayanlar ile bu oyunlardan hiçbirini oynamayanın bulunduğu bir sınıftaki öğrenci sayıları verilmektedir. Verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) En çok iki spor yapan 28 kişi vardır.
- B) Yalnız bir spor yapan 9 kişi vardır.
- C) En az bir spor yapan 35 kişi vardır.
- D) En az iki spor yapan 30 kişi vardır.
- E) En çok bir spor yapan 10 kişi vardır.

22) Aşağıda verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

I- İki küme ayrık ise eleman sayısı fazla olan diğer kümeyi kapsar.

II- $A \subset B$ ise $A \setminus B = \emptyset$ dir.

III- $A \setminus B = A$ ve $B \setminus A = A$ ise A ve B denk kümelerdir.

IV- $B \subset A$ ise $B \setminus A = B$ dir.

V- $A \subset B$ ve $B \subset A$ ise $A = B$ dir.

A) I-II-III B) II-III-V C) I-II-III-V D) I-III-IV E) Hepsi

23) $A \not\subset B$ olmak üzere $s(A)=7$ ve $s(B)=13$ ise $s(A \cup B)$ nin en küçük değeri nedir?

A) 8 B) 14 C) 20 D) 24 E) 6

24) Aşağıda verilen ifadeler ile karşılarında yer alan matematiksel gösterimleri arasında doğru eşleştirme hangi seçenekte yapılmıştır?

A) K kümesi L kümesinin alt kümesi..... $K \supset L$

B) K kümesinin tümleyeni olan küme..... $s(K)$

C) K kümesinin L kümesinden farkı..... $L \setminus K$

D) L kümesi K kümesini kapsar..... $K \subset L$

E) Eleman sayısı 3 olan bir K kümesi..... $K'=3$

25) 10 kişinin Fransızca, 20 kişinin İngilizce bildiği bir sınıfta her iki dili bilenler de bulunmaktadır. Buna göre hangisi yanlıştır?

A) Sınıfta en az 20 kişi vardır.

B) Sınıf mevcudunun 25 olabilmesi için her iki dili bilen 5 kişi olmalıdır.

C) Yalnız bir dili bilenlerin sayısı birbirine eşit olmalıdır.

D) Sınıfta en çok 29 kişi vardır.

E) Sınıf mevcudunun en az olması için her iki dili bilen 10 kişi olmalıdır.

DENEY VE KONTROL GRUPLARI DAVRANIŞ ÖLÇEĞİ ÖN TEST PUANLARI

DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
D1	156	K1	147
D2	176	K2	176
D3	173	K3	138
D4	150	K4	164
D5	167	K5	159
D6	167	K6	167
D7	180	K7	147
D8	184	K8	179
D9	153	K9	195
D10	163	K10	179
D11	151	K11	173
D12	173	K12	156

D13	170	K13	180
D14	148	K14	152
D15	173	K15	190
D16	159	K16	192
D17	152	K17	181
D18	146	K18	171
D19	184	K19	168
D20	182	K20	171

DENEY VE KONTROL GRUPLARI BAŞARI ÖN TEST PUANLARI

DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
D1	56	K1	55
D2	65	K2	60
D3	61	K3	54
D4	65	K4	51
D5	66	K5	64
D6	57	K6	61
D7	67	K7	62
D8	59	K8	55
D9	60	K9	58
D10	63	K10	60
D11	54	K11	62
D12	59	K12	60

D13	64	K13	55
D14	58	K14	67
D15	56	K15	62
D16	59	K16	61
D17	49	K17	61
D18	56	K18	64
D19	50	K19	54
D20	57	K20	66

DENEY VE KONTROL GRUPLARI DAVRANIŞ ÖLÇEĞİ SON TEST PUANLARI

DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
D1	161	K1	190
D2	188	K2	165
D3	166	K3	158
D4	164	K4	145
D5	175	K5	160
D6	164	K6	174
D7	195	K7	193
D8	201	K8	181
D9	182	K9	164
D10	179	K10	191
D11	184	K11	154
D12	204	K12	166

D13	197	K13	176
D14	172	K14	183
D15	202	K15	179
D16	188	K16	173
D17	164	K17	184
D18	181	K18	149
D19	162	K19	149
D20	189	K20	182

DENEY VE KONTROL GRUPLARI BAŞARI SON TEST PUANLARI

DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
D1	67	K1	58
D2	66	K2	63
D3	70	K3	62
D4	73	K4	63
D5	74	K5	62
D6	73	K6	62
D7	73	K7	66
D8	72	K8	68
D9	75	K9	69
D10	76	K10	69
D11	75	K11	70
D12	73	K12	68

D13	75	K13	70
D14	74	K14	72
D15	77	K15	70
D16	78	K16	71
D17	78	K17	73
D18	76	K18	73
D19	75	K19	72
D20	74	K20	74

BAŞARI TESTİ SORULARININ GÜÇLÜĞÜ VE CEVAP ANAHTARI

SORU NO	MADDE GÜÇLÜĞÜ(R)	CEVAP ANAHTARI
1	$36/40 = 0,9$	D
2	$30/40 = 0,75$	B
3	$27/40 = 0,675$	C
4	$33/40 = 0,825$	C
5	$26/40 = 0,65$	C
6	$31/40 = 0,775$	E
7	$9/40 = 0,225$	B
8	$31/40 = 0,775$	C
9	$37/40 = 0,925$	C
10	$13/40 = 0,325$	D
11	$19/40 = 0,475$	B
12	$5/40 = 0,125$	C

13	$9/40 = 0,225$	C
14	$18/40 = 0,45$	C
15	$20/40 = 0,5$	A
16	$19/40 = 0,475$	E
17	$4/40 = 0,1$	A
18	$12/40 = 0,3$	C
19	$26/40 = 0,65$	E
20	$11/40 = 0,275$	D
21	$14/40 = 0,35$	D
22	$14/40 = 0,35$	D
23	$12/40 = 0,3$	B
24	$17/40 = 0,425$	D
25	$21/40 = 0,525$	C

PROBLEME DAYALI ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

Problem Durumu 1



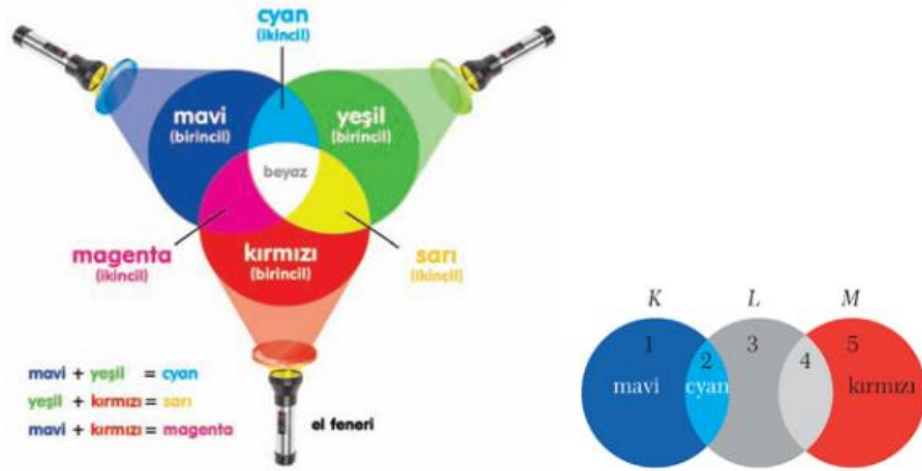
Yalçın zeki, ileride makine mühendisi olmak isteyen ve bisikletlere meraklı bir çocuktur. Bunun için bir bisikletin hangi mekanik parçalardan oluştuğunu yerinde gözlemlemek için bir bisiklet fabrikasına gitmeye karar verir. İsimlerinin rulman, kaplin, dişli, kasnak olduğunu öğrendiği mekanik parçaları dikkatle incelemeye başlar ve bu parçaların aslında Yalçın'ın matematik derslerinde daha önce öğrendiği kare, üçgen, silindir, küp, küre, vb. basit şekillerin biraraya getirilmesi sonucunda elde edildiğini keşfeder. Acaba Yalçın bu keşfe varırken kare, üçgen, silindir, küp, küre, vb. basit şekilleri hangi işlemlerle biraraya getirmiş olabilir? Bu basit şekilleri birer küme kabul edersek yapılan işlemlere ne isim verilebilir?

Problem Durumu 2



Ahmet'in kumbarasında 5, 10, 20, 50 TL'lik paralardan birer tane bulunuyor. Ahmet'in evine gelen kasap çırağı, ete zam geldiğini söylüyor ve Ahmet elindeki para yetmeyince kumbarasına yöneliyor. Ahmet'in kumbarasından kasap çırağına vermek üzere aldığı para veya paraların toplamı ne olabilir? Kümelerle bu olay arasında nasıl bir ilişki kurulabilir?

Problem Durumu 3



Kırmızı, mavi ve yeşil renklere ışığın ana(birincil) renkleri denir. Aynı şiddetteki kırmızı, mavi ve yeşil renkli ışıkların karışımı ile beyaz ışık elde edilir. Karışımdan kasıt kırmızı, mavi ve yeşil renkli ışıkların beraber göze gelmesiyle gözde beyaz ışık etkisi oluşturmaktır. Bu üç ana renk ışığın farklı oranlarda karışımı ile bütün renkler elde edilebilir. Bunlardan kırmızı ve yeşil renkli ışıkların karışımı ile sarı, kırmızı ve mavi renkli ışıkların karışımı ile magenta, mavi ve yeşil renkli ışıkların karışımı ile de cyan renkli ışıklar elde edilir. Sarı, magenta ve cyan renklerine ışığın ikincil renkleri denir.

Karışımları ile beyaz ışık oluşturan renkli iki ışığa ise birbirinin tamamlayıcı renkleri denir. Kırmızı ile cyan(mavi-yeşil karışımı), mavi ile sarı(kırmızı-yeşil karışımı) ve yeşil ile magenta(kırmızı-mavi karışımı) birbirlerinin tamamlayıcı renkleridir ve bu tamamlayıcı renklerin karışımı beyaz olarak algılanır. Herbiri farklı renkte ışık veren K, L, M el fenerlerinin karanlık bir odanın tavanında oluşturdukları aydınlık dairesel bölgeler yukarıdaki gibidir. 1 nolu bölge mavi, 2 nolu bölge cyan ve 5 nolu bölge kırmızı ise 3 ile 4 nolu bölgeler hangi renk algılanır? Siz de benzer şekilde üç küme oluşturarak ortak elemanlarını Venn şeması üzerinde gösteriniz [36].

Problem Durumu 4

İki kardeş arasında şöyle bir konuşma geçmektedir.

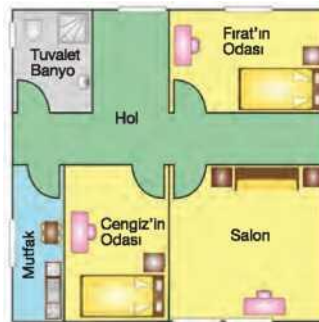
Ahmet: “Benim oyuncaklarım kamyon, kırmızı araba, plastik top”

Hasan: “Benim oyuncaklarım kepçe, yeşil araba, plastik top”

Ahmet: “Tüm oyuncaklarımızı sepete yerleştirelim. Ortak oyuncaklarımızı sepetin orta gözüne koyalım. Benim seninkilerden farklı oyuncaklarımı 1. göze, yalnız senin oynadıklarını 2. göze koyalım.”

Oyuncakları yerleştirmede onlara yardımcı olunuz. Sepetin gözleri birer küme kabul edilirse 1. göze, orta göze, 2. göze, sepetin kendisine, oyuncaklara ne isim verilebilir?

Problem Durumu 5



Üniversite öğrencisi olan Fırat ve Cengiz aynı evde kalıyorlar. İki arkadaştan her biri birer odayı kendilerine alarak yerleşmişlerdir. Buna göre evde ortak kullanılan bölümler hangileridir? Sadece Fırat’a ait olan bölümleri ve sadece Cengiz’e ait olan bölümleri

söyleyiniz. Evde Fırat'ın yada Cengiz'in kullandığı tüm bölümleri söyleyiniz. Evin bütün bölümleri birer küme kabul edilirse cevaplarınız ne olurdu?

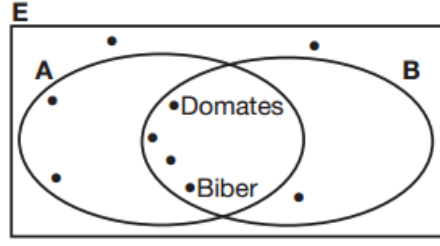
Problem Durumu 6



Ayşe akşam yemeği için imambayıldı ve zeytinyağlı taze fasulye yemekleri yapmayı düşünüyor. Ayşe'nin mutfağında bulunan malzemeler patlıcan, fasulye, soğan, domates, biber, sarımsak, mantar, salatalık ve yağdır. İmambayıldı için gerekli malzemeler patlıcan, domates, soğan, biber, sarımsak, yağ; zeytinyağlı taze fasulye için gerekli malzemeler ise fasulye, domates, soğan, biber, yağdır.

- 1) Ayşe'nin yapacağı yemekler birer küme kabul edilirse malzemeler için ne söylenebilir?
- 2) Her iki yemek için kullanılan ortak malzemeleri liste yöntemi ile yazınız.
- 3) Her iki yemek için gerekli olan tüm malzemeleri liste yöntemi ile yazınız.
- 4) Mutfakta bulunan malzemelerin kümesini evrensel küme olarak kabul edelim. Her iki yemek için gerekli olan tüm malzemelerin kümesi ile evrensel kümeyi karşılaştırınız.
- 5) İmambayıldıda kullanıp zeytinyağlı taze fasulye yemeğinde kullanılmayan malzemelerin kümesini yazınız.
- 6) Zeytinyağlı taze fasulye yemeğinde kullanılıp imambayıldı yemeğinde kullanılmayan malzemelerin kümesini yazınız.
- 7) Mutfaktaki malzemelerden imambayıldı yemeğinde kullanılmayan malzemelerin kümesini yazınız.
- 8) Mutfaktaki malzemelerden zeytinyağlı taze fasulye yemeğinde kullanılmayan malzemelerin kümesini yazınız.

9)



Mutfakta bulunan malzemelerin kümesini E ile, imambayıldı yemeği için gerekli malzemelerin kümesini A ile ve zeytinyağlı taze fasulye yemeği için gerekli malzemelerin kümesini B ile gösteriniz. Bu kümelerin elemanlarını şema çizerek gösteriniz.

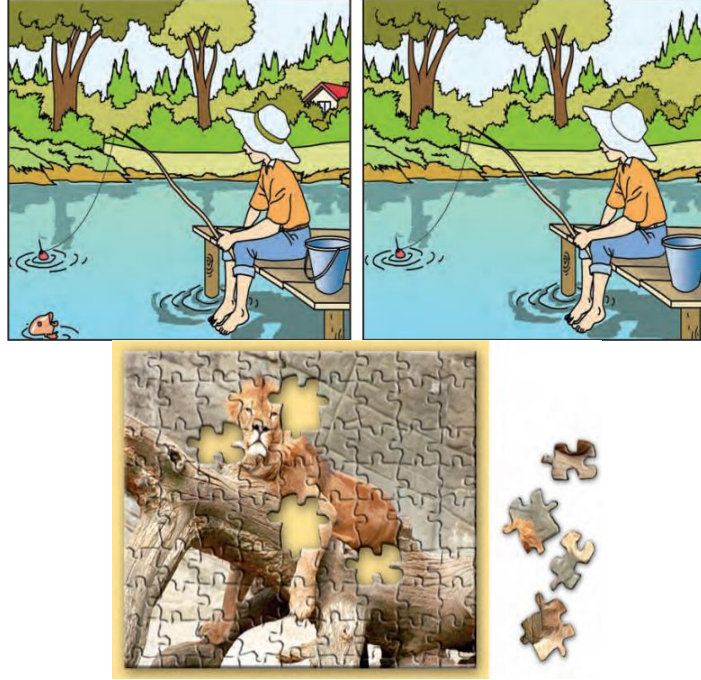
Problem Durumu 7



Murat üniversitede okumaktadır. Bir gün üniversitedeki fakültesinden çıkıp eve geldiğinde çok kötü bir sürprizle karşılaşır. Evde beslediği çok sevdiği kuşu Şakrak kafesinden bir şekilde çıkıp evden kaçmıştır. Kafeste kuş var mı? Kafesteki kuşlar bir

küme olarak ifade edilebilir mi? Cevabınız evet ise bu kümenin eleman sayısı kaçtır? Murat'ın üniversite kampüsünde neler görüyorsunuz? Gördüklerinize dayanarak küme örnekleri söyleyiniz. Oluşturduğunuz bu kümeleri içeren kampüs de bir küme olabilir mi? Nasıl?

Problem Durumu 8



Hakan bulmaca ve oyunlara meraklı bir çocuktur. Evinde gazetenin vermiş olduğu hafta sonu ekini incelerken iki bulmacaya gözü takılır ve onları çözmek için hemen işe koyulur. Hakan'ın bulmacaları çözmesine yardımcı olur musunuz? Soldaki resimde olup ortadaki resimde olmayanları bulunuz. Ortadaki resimde olup soldaki resimde olmayanları da bulunuz. Bulduklarınız aynı mı? Adetleri aynı mı? Sağdaki resimde eksik olan parçaları yerleştirtince yapboz tamamlanır mı? Cevaplarınızla kümeler arasında bir ilişki kurulabilir mi? Nasıl?

Problem Durumu 9



Matruşka bebekleri Rusya ile özdeşleşmiş oyuncaklardır. Bu oyuncak bebekler birbirinin içine geçen farklı büyüklükte bebeklerdir. Bir matruşka bebeğin içinde, ona benzeyen daha küçük başka bir matruşka bebeği vardır. Matruşka bebeklerini bir küme olarak düşünün. İç içe geçebilen 15 matruşka bebeğinden en büyüğünün içinden çıkacak bebeklerle başka kümeler oluşturulabilir mi? En küçük matruşka bebeğin içinden çıkacak bebeklerle küme oluşturulabilir mi? Nasıl?

Problem Durumu 10



Holdingler, birçok limitet ve anonim şirketin birleşmesiyle oluşan ticari kuruluşlardır. Her şirket kendi alanında ticaret yaparak kazanç elde eder. Bu kazanç aynı zamanda bünyesinde bulunduğu holdingin de kazancıdır. Her şirketi ve holdingi bir küme olarak düşünürsek şirketlerin ve holdinglerin ticari faaliyetleri ve ticari ilişkilerini kümelerde işlemlerden yararlanarak göstermek mümkün müdür? Nasıl?

Problem Durumu 11

Ali, Ahmet, Ayşe, Barış ve Burak bir giyim mağazasının reyonlarında çalışmaktadır. Bununla birlikte Barış, Burak, Fatma ve Mehmet kasada çalışmaktadır.

- 1) Reyonlarda çalışanları yazınız.
- 2) Kasada çalışanları yazınız.
- 3) Sadece reyonlarda çalışanları yazınız.
- 4) Sadece kasada çalışanları yazınız.
- 5) Sizce bu mağazada bunlardan başka çalışan var mıdır? Düşününüz.
- 6) Mağazada çalışan ama kasada çalışmayan var mıdır? Varsa yazınız.
- 7) Reyonda çalışıp kasada çalışmayan var mıdır? Varsa yazınız.
- 8) Reyonda ve kasada çalışmayanların oluşturduğu kümeyi yazınız.
- 9) Yalnız reyonda çalışanlar hem reyonda hem de kasada çalışanlar, yalnız kasada çalışanlar ve hem reyonda hem de kasada çalışmayanları Venn şeması üzerinde gösteriniz.
- 10) Fatma, Mehmet, Ali, Ahmet ve Ayşe'nin Venn şemasındaki bölgesini nasıl ifade edersiniz?
- 11) Ali, Ahmet ve Ayşe'nin Venn şemasındaki bölgesini nasıl ifade edersiniz?
- 12) Yalnız reyonda çalışanlarla veya reyonda çalışmayanlarla kasada çalışanların kümesini gösteriniz.

KÜMELER ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLARI

1. Kümeleri liste, Venn şeması ve ortak özellik yöntemleri ile gösterir.
2. Sonlu, sonsuz ve boş kümeyi örneklerle açıklar.
3. Bir kümenin tüm alt kümelerinin sayısını ve belirli sayıda eleman içeren alt kümelerinin sayısını hesaplar.
4. İki kümenin denkliliğini ve eşitliğini belirtir.
5. Sonlu sayıdaki kümelerin birleşim ve kesişim işlemlerinin özelliklerini gösterir.
6. İki veya üç kümenin birleşiminin eleman sayısını belirler.
7. Evrensel kümeyi ve bir kümenin tümleyenini açıklar, tümeleme işleminin özelliklerini ve De Morgan kurallarını gösterir.
8. İki kümenin farkını açıklar, fark işleminin özelliklerini gösterir.
9. Kümelerdeki işlemleri kullanarak problemler çözer.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Uğur AYTAÇ
Doğum Tarihi ve Yeri : 23.05.1980, İstanbul
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : aytacugur@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	İşletme	İstanbul Teknik Üniversitesi	2004
Lisans	Matematik Müh.	İstanbul Teknik Üniversitesi	2002
Lise	Fen	Burhan Felek Lisesi	1997

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2003-2009	İstanbul Teknik Üniversitesi	Araştırma Görevlisi
2009	Milli Eğitim Bakanlığı	Matematik Öğretmeni

YAYINLARI

Makale

1. Aytaç, U., Köklü, K., Eroğlu E., (2014). “The Effect Of Problem Based Learning On Students’ Achievements And Behaviors In Mathematical Sets Of Anatolian High Schools”, International Journal of Social Sciences, 24(1):88-99

Bildiri

1. Aytaç, U., (2013). “Probleme Dayali Öğrenmenin Anadolu Liseleri Kümeler Konusunda Öğrencilerin Başarılarına ve Davranışlarına Etkisi”, 2nd World Conference on Educational and Instructional Studies, 07-09 November 2013, Antalya, 73.

ÖDÜLLERİ

1. İstanbul Teknik Üniversitesi Matematik Müh. Lisans Prg. Bölüm ve Fakülte Birinciliği