



**T.C.**

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İSTATİSTİĞİN TEMEL KAVRAMLARININ PROBLEME DAYALI  
ÖĞRENME YAKLAŞIMIYLA ÖĞRETİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Niyazi SEZER**

**BURSA**

**Temmuz, 2013**





**T.C.**

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İSTATİSTİĞİN TEMEL KAVRAMLARININ PROBLEME DAYALI  
ÖĞRENME YAKLAŞIMIYLA ÖĞRETİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Niyazi SEZER**

**Danışman**

**Prof. Dr. Murat ALTUN**

**BURSA**

**Temmuz, 2013**

T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda 801030001 numaralı Niyazi SEZER'in hazırladığı "İstatistiğin Temel Kavramlarının Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretimi" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı 22 / 07 / 2013 günü saat 15 : 00 - 16 : 30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin / çalışmasının (başarılı / başarısız) olduğuna (oybirliği / oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı

Prof. Dr. Murat ALTUN

Uludağ Üniversitesi

ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Dilek SEZGİN MEMNUN

Uludağ Üniversitesi

ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Şehnaz BALTACI GÖKTALAY

Uludağ Üniversitesi

22 / 07 / 2013

## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Niyazi SEZER

22 / 07 / 2013

## YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“İstatistiğin Temel Kavramlarının Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretimi” adlı Yüksek Lisans / Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Danışman

Ad Soyad İmza

Ad Soyad İmza

Niyazi SEZER

Prof. Dr. Murat ALTUN

İlköğretim ABD Başkanı

Ad Soyad İmza

Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN

## ÖNSÖZ

Bu araştırma birçok kişinin yardımı ve katkısı sonucu tamamlanmıştır. Öncelikle öğrencisi olmakla gurur duyduğum, kendisinden çok şey öğrendiğim, yoğun çalışma temposu içerisinde bana her zaman vakit ayıran, araştırmam için her türlü desteği gösteren, daha iyiye ulaşabilmemde yol göstericim olan, bana akademik hayatı sevdiren, değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Murat ALTUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kendi yoğun çalışma programına rağmen sorularımı yanıtsız bırakmayan, araştırmamın analiz kısmında büyük desteği olan, yapıcı eleştirileriyle araştırmamın sonuçlanmasına katkıda bulunan değerli hocam Öğr. Gör. Dr. Abdullah CAN'a çok teşekkür ederim. Araştırma sürecinde desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Hatice Kübra GÜLER ve doktora öğrencisi Burcu DURMAZ'a teşekkür ediyorum.

Değerli matematik öğretmeni arkadaşlarım Mehmet AKGÜN, Fatma Burcu ÇETİN ve Osman KODAL'a, bilişim teknolojileri öğretmeni arkadaşım Can OCAK'a ve yardımcı olan bütün öğretmen arkadaşlarıma uygulamalar sürecindeki desteklerinden dolayı teşekkür ediyorum. Çalışmamı gerçekleştirdiğim Vali Mehmet Orhan Taşanlar Ortaokulu'nun güzide öğrencilerine de çok teşekkür ediyorum.

Eğitim yaşamım boyunca bana emeği geçmiş ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimdeki bütün öğretmenlerime ve yakınlarıma minnettar olduğumu da belirtmek isterim.

Hayattaki dayanak noktam olan, destekleriyle her an arkamda duran, beni bugünlere getiren anne ve babam Cahide ve Nural SEZER'e ve değerli ablalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ve son olarak, hayattaki ruh ikizime, her anlamda beni anlayan ve her koşulda yanımda olan, enerji kaynağım biricik eşim Özlem SEZER'e benimle olduğu ve gösterdiği sabır için sonsuz teşekkürler...

## ÖZET

Yazar : Niyazi SEZER  
Üniversite : Uludağ Üniversitesi  
Anabilim Dalı : İlköğretim  
Bilim Dalı : Matematik Eğitimi  
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans  
Sayfa Sayısı : XIX + 159  
Mezuniyet Tarihi : 31 / 07 / 2013  
Tez : İstatistiğin Temel Kavramlarının Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretimi  
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Murat ALTUN

### İSTATİSTİĞİN TEMEL KAVRAMLARININ PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMIYLA ÖĞRETİMİ

Bu araştırma, öğrencilerin matematiği anlamlandırabilmeleri ve yeniden yapılandırmalarında etkili rol oynayan ve matematik eğitimini etkileyen Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımına uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması, tasarlanan öğretimin uygulanması, bulguların rapor edilip bu süreçteki öğrenmede meydana gelen değişikliğin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın modeli, ön test-son test kontrol gruplu deneme modelidir. Araştırma 2012/2013 eğitim-öğretim yılında Bursa ili Yıldırım ilçesi Vali Mehmet Orhan Taşanlar Ortaokulu'nda beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfta bulunan toplam 177 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada her sınıf düzeyinde bir kontrol bir de deney grubu yansız atama yoluyla seçilmiştir. Deney gruplarına GME etkinliklerini içeren PDÖ yaklaşımı, kontrol gruplarına ise etkinlik temelli eğitim



yaklaşımı kapsamında düzenlenmiş olan MEB ders kitaplarındaki etkinlikler uygulanmıştır.

Veri toplama araçları olarak öğrenci başarısını ölçmek amacıyla her kavram için ayrı olarak hazırlanan matematik başarı testi (ön test, son test, kalıcılık testi) uygulanmıştır. Veriler, SPSS 13.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; beşinci sınıflarda çalışılan aritmetik ortalama kavramı öğretiminde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık ortaya çıkmazken, altıncı sınıflarda çalışılan açıklık (ranj) kavramında, yedinci sınıflarda çalışılan mod (tepe değer) kavramında ve medyan (ortanca değer) kavramının kalıcılığında, sekizinci sınıflarda çalışılan standart sapma kavramının öğretiminde deney grupları lehine anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Probleme Dayalı Öğrenme / Gerçekçi Matematik Eğitimi / İstatistik Eğitimi.

## ABSTRACT

Author : Niyazi SEZER  
University : Uludağ Üniversitesi  
Main Department : İlköğretim  
Sub Department : Matematik Eğitimi  
Kind of Thesis : Yüksek Lisans  
Number of Page : XIX + 159  
Graduate Date : 31 / 07 / 2013  
Thesis : Teaching of Statistical Basic Concepts by The Problem-Based Learning Approach  
Supervisor : Prof. Dr. Murat ALTUN

### **Teaching of Statistical Basic Concepts by The Problem-Based Learning Approach**

This research is aimed to design appropriate learning environments for Problem-Based Learning Approach which is including Realistic Mathematics Education (RME) activities, to apply the designed instruction, to report it and to examine the changes in this process.

Research method was experimental design with pre-test post-test control group. This research was conducted with 177 students at Bursa Vali Mehmet Orhan Taşanlar Secondary School in 2012/2013 academic year with 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> students. In the research, there were a control and an experimental group for each grade. These groups were formed by sampling. In the experimental group, the activities which are based on the principles of RME were practiced while the activities in the school books from National of Education Ministry were practiced in the control group.

As data collection materials, the mathematics achievement tests were prepared separately for each concept. Data were analyzed by using SPSS 13.0.

According to the findings, there were not found significant differences between 5<sup>th</sup> grade experimental and control groups in terms of the teaching of Arithmetical Average Concept. On the other hand, there were found significant differences between 6<sup>th</sup> grade experimental and control groups in terms of the teaching of Range Concept, 7<sup>th</sup> grade student groups in terms of the teaching of Mode and Median Concept, and 8<sup>th</sup> grade student groups in terms of the teaching of Standart Deviation Concept on behalf of experimental groups.

**Key Words:** Problem Based Learning / Realistic Maths Education / Statistics teaching.

## İÇİNDEKİLER

<b>BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK</b> .....	<b>V</b>
<b>YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI</b> .....	<b>VI</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>X</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>XII</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>XV</b>
<b>ŞEKİLLER / GRAFİKLER LİSTESİ</b> .....	<b>XVII</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>1</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. YAPILANDIRMACILIK YAKLAŞIMI .....	4
1.1.1. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramları .....	5
1.1.1.1. Bilişsel Yapılandırmacılık .....	6
1.1.1.2. Sosyal Yapılandırmacılık .....	7
1.1.1.3. Radikal Yapılandırmacılık.....	8
1.1.2. Yapılandırmacı Öğrenme ve Öğretme İlkeleri.....	8
1.1.3. Yapılandırmacı Öğrenme Sürecinde Öğretmen ve Öğrencinin Görevleri....	10
1.1.4. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları.....	12
1.2. PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMI .....	13
1.2.1. Probleme Dayalı Öğrenmenin Tarihsel Süreci.....	15
1.2.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı'nın Kuramsal Temeli ve Eğitim Felsefesi.....	17
1.2.3. Probleme Dayalı Öğrenmenin Temel Özellikleri.....	18
1.2.4. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı'nın Öğrenme-Öğretme Süreci .....	19
1.2.5. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Problemleri .....	23
1.2.6. PDÖ Sürecinde Öğretmenin ve Öğrencinin Rollerini .....	25
1.2.7. Yapılandırmacılık Yaklaşımı ile PDÖ Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar ..	27
1.2.8. Geleneksel Yaklaşım ile Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar .....	28

1.2.9. PDÖ Sürecinin Yarar ve Sınırlılıkları.....	31
1.2.10. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Bir Örnek .....	31
1.3. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ .....	33
1.3.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi Nedir?.....	33
1.3.2. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Tarihsel Süreci .....	35
1.3.3. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri .....	36
1.3.3.1. Yönlendirilmiş Keşif ile Matematikleştirme .....	36
1.3.3.2. Sürecin Yeniden Keşfi (Didaktik Fenomoloji) .....	40
1.3.3.3. Kendi Kendine Gelişen Modellere Yer Verme.....	41
1.3.4. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrenme Öğretme İlkeleri .....	42
1.3.5. Geleneksel Yaklaşım ile Gerçekçi Matematik Eğitimi Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar .....	48
1.3.6. Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne Uygun Tasarlanmış Uygulama Örneği .....	49
1.4. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	50
1.5. Araştırmanın Amacı ve Önemi .....	59
1.6. Araştırmanın Problemi .....	62
1.6.1. Araştırmanın Alt Problemleri.....	62
1.6.2. Varsayımlar .....	62
1.6.3. Sınırlılıklar .....	63
1.6.4. Tanımlar .....	63
<b>İKİNCİ BÖLÜM.....</b>	<b>64</b>
<b>YÖNTEM .....</b>	<b>64</b>
2.1. Araştırmanın Modeli.....	64
2.2. Araştırmanın Katılımcıları.....	67
2.2.1. Denkleştirme.....	68
2.3. Veri Toplama Araçları.....	80
2.3.1. Başarı Testleri.....	80
2.3.2. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	82
2.3.3. Araştırmada Kullanılan Öğretim Etkinlikleri.....	82
2.4. Verilerin Toplanması ve Çözülmesi .....	83
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>85</b>
<b>BULGULAR ve YORUMLAR .....</b>	<b>85</b>
3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	86
3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	90

3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	95
3.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	100
3.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	102
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>107</b>
<b>SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>107</b>
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar .....	107
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar .....	108
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar .....	109
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar .....	110
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar .....	110
4.6. Öneriler .....	111
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>113</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>124</b>
EK 1. Resmi İzin Yazıları.....	124
EK 2. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	127
EK 3. Aritmetik Ortalama Kavramı Ön/Son/Kalıcılık Testi .....	128
EK 4. Açıklık Kavramı Ön/Son/Kalıcılık Testi .....	130
EK 5. Mod-Medyan Kavramı Ön/Son/Kalıcılık Testi .....	132
EK 6. Standart Sapma Kavramı Ön/Son/Kalıcılık Testi .....	135
EK 7. Etkinlik: Kaç Liraya Satmalı? .....	137
EK 8. Etkinlik: Acaba Hangi Sınıf Başarılı? .....	142
EK 9. Etkinlik: Bil Bakalım Yarışması .....	147
EK 10. Etkinlik: Hangi Sınıf Haklı?.....	152
Ek 11. Özgeçmiş .....	157
Ek 12. Tez Çoğaltma ve Elektronik Ortamda Yayımlama İzin Formu .....	158

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.1</b> Problem Çeşitleri .....	23
<b>Tablo 1.2</b> Geleneksel Yaklaşım ile PDÖ Yaklaşımı Arasındaki Farklar .....	30
<b>Tablo 2.1</b> Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Dağılımları .....	67
<b>Tablo 2.2</b> Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Notları İçin Normallik Testi Sonuçları.....	70
<b>Tablo 2.3</b> Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Notları İçin Denklik Testi Sonuçları .....	71
<b>Tablo 2.4</b> Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Türkçe Dersi Notları İçin Normallik Testi Sonuçları.....	72
<b>Tablo 2.5</b> Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Türkçe Dersi Notları İçin Denklik Testi Sonuçları .....	73
<b>Tablo 2.6</b> Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin 2012-2013 Eğitim Öğretim Yılı Matematik Dersi Notları İçin Normallik Testi Sonuçları .....	75
<b>Tablo 2.7</b> Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin 2012-2013 Eğitim Öğretim Yılı Matematik Dersi Notları İçin Denklik Testi Sonuçları .....	76
<b>Tablo 2.8</b> Tutum Testleri İçin Hesaplanan Cronbach Alfa Güvenilirlik Katsayıları .....	77
<b>Tablo 2.9</b> Deney ve Kontrol Grupları Tutum Testleri Normallik Testi Sonuçları.....	78
<b>Tablo 2.10</b> Tutum Testi Puanları Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	79
<b>Tablo 2.11</b> Başarı Testlerinde Bulunan Soru Sayıları .....	82
<b>Tablo 3.1</b> Aritmetik Ortalama Kavramı İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Normalliği .....	86
<b>Tablo 3.2</b> Aritmetik Ortalama Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Sonuçları.....	87
<b>Tablo 3.3</b> Aritmetik Ortalama Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Sonuçları.....	87
<b>Tablo 3.4</b> Aritmetik Ortalama Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçları.....	89
<b>Tablo 3.5</b> Açıklık Kavramı İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Normalliği.....	91
<b>Tablo 3.6</b> Açıklık Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Sonuçları .....	92
<b>Tablo 3.7</b> Açıklık Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Sonuçları.....	92

<b>Tablo 3.8</b> Açıklık Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçları .93	
<b>Tablo 3.9</b> Mod Kavramı İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Normalliği.....96	
<b>Tablo 3.10</b> Mod Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Sonuçları .....97	
<b>Tablo 3.11</b> Mod Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Sonuçları .....97	
<b>Tablo 3.12</b> Mod Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçları....98	
<b>Tablo 3.13</b> Medyan Kavramı İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Normalliği.....100	
<b>Tablo 3.14</b> Medyan Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Sonuçları .....101	
<b>Tablo 3.15</b> Medyan Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Sonuçları.....101	
<b>Tablo 3.16</b> Medyan Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçları .....102	
<b>Tablo 3.17</b> Standart Sapma Kavramı İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Normalliği .....103	
<b>Tablo 3.18</b> Standart Sapma Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Sonuçları .....104	
<b>Tablo 3.19</b> Standart Sapma Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Sonuçları.....104	
<b>Tablo 3.20</b> Standart Sapma Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçları.....105	



## ŞEKİLLER / GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil 1.1 PDÖ'nün Uygulama Süreci .....	22
Şekil 1.2 Probleme Dayalı Öğrenme Akış Çizelgesi .....	22
Şekil 1.3 Geleneksel Yaklaşım ve Probleme Dayalı Öğrenme Arasındaki Fark .....	29
Şekil 1.4 Yatay Matematikleştirme ile Dikey Matematikleştirme Süreçleri.....	38
Şekil 1.5 GME' de Bloom Taksonomisindeki Aşamaların Gösterimi.....	39
Şekil 1.6 GME etkinliğinde kullanılan helikopter böceği resmi .....	49
Şekil 1.7 GME etkinliğinde kullanılan kilim deseni resmi .....	50
Şekil 3.1 Deney Grubu Sınıfı Ortamından Bir Örnek.....	88
Şekil 3.2 Aritmetik Ortalama Kavramı İçin Ön-Son-Kalıcılık Testi Deney ve Kontrol Grubu Ortalamaları .....	90
Şekil 3.3 Açıklık Kavramı İçin Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test Sorularına Verdiği Cevaplardan Örnekler .....	94
Şekil 3.4 Açıklık Kavramı İçin Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Sorularına Verdiği Cevaplardan Örnekler .....	95
Şekil 3.5 Mod Kavramı İçin Deney Grubu Öğrencilerinin Verdikleri Cevaplar .....	99
Şekil 3.6 Mod Kavramı İçin Kontrol Grubu Öğrencilerinin Verdikleri Cevaplar.....	99
Şekil 3.7 Standart Sapma Kavramı İçin Deney Grubu Öğrencilerinin Verdikleri Cevaplar.....	105
Şekil 3.8 Standart Sapma Kavramı İçin Kontrol Grubu Öğrencilerinin Verdikleri Cevaplar.....	106

## KISALTMALAR LİSTESİ

**GME:** Gerçekçi Matematik Eğitimi

**PDÖ:** Probleme Dayalı Öğrenme

**RME:** Realistic Math Education

**PBL:** Problem-Based Learning

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**NCTM:** National Council of Teachers of Mathematics

**n:** İstatistik veri sayısı

**p:** Anlamlılık değeri

**sd:** Serbestlik derecesi

**ss:** Standart Sapma

**t:** Hesaplanan istatistik t değeri

$\bar{X}$  : Aritmetik ortalama

**U:** Hesaplanan istatistik U değeri

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

İnsanoğlu için bilginin mutlak ve değişmez bir yapıda olduğu, bilgili olmanın sadece mevcut bilgiyi depolamak, ezberlemek anlamına geldiği ve bu nedenle de eğitimin herkes için aynı olması gerektiği anlayışının hâkim olduğu dönemler geride kalmıştır. Sürekli değişim içerisinde bulunan dünya; yenilikleri ve gelişmeyi kavrayan, bunun yanında kendi üzerine düşen görevlerin de farkında olan bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda, son yüzyılda bilimsel ve teknolojik gelişmelere paralel olarak, özellikle de matematiğe ve matematik eğitimine karşı bakış açılarında önemli değişiklikler olmuştur.

Günümüzde insanların birçoğu az veya çok matematik ya da matematiksel düşünmeyi gerektirecek durumlarla karşılaşmaktadırlar. Matematik öğretiminde önceleri işlem yapma, hesap yapabilme becerileri ön plandayken, son zamanlarda problem çözme, akıl yürütme, tahminde bulunma, desen arama gibi beceriler büyük önem kazanmıştır (Olkun ve Toluk, 2006). Bu doğrultuda, günlük hayatta matematiği kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı önem kazanmakta ve bu ihtiyaç, her geçen gün artmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematikle ilgilenenler daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır. Bununla birlikte, matematik eğitimi de sadece matematiği bilen değil, bildiklerini uygulayan, matematik yapan, problem çözen, iletişim kuran ve bunları yapmaktan zevk alan insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Altun (2002) matematik öğretiminin amacını genel olarak şöyle açıklamıştır: “Kişiyeye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır... Her düzeydeki matematik öğretiminin amacı, öğrencilerin yaş ve sınıf düzeylerine uygun olarak çeşitleme gösterir. Bu nedenle, sınıflara göre matematik öğretiminin amacı öğrencilerin düzeylerine uygun gerekli matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, bunların kullanıldığı yer ve durumları tanıtmak ve

uygulanabileceği ortamlar hazırlamaktır.” Bu özellikteki bireylerin yetiştirilmesi için bilgilerin bireylere doğrudan aktarılması yeterli görülmemektedir. Matematğin öğretiminde ezbercilikten kesinlikle kaçınmak gerekir. Ezberciliğe dayalı bilgi, temeli hatta birinci katı olmayan çok katlı bir binaya benzer. Karton temel üzerinde muhteşem sütunlar dikmek mümkün değildir (Nasibov ve Kaçar, 2008).

Glasser (1993)’in de belirttiği gibi 21. yüzyılın bireyi, bilgiyi depolayan değil, bilgiyi üreten kimse olmalıdır. Bireylere bu özellikleri kazandırmak için insanların nasıl öğrendiğine ve bilgiyi nasıl oluşturduğuna dair bilgi sahibi olunduktan sonra uygun öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Ülkemizde ezberlemeye dayalı, bireyi pasif kılan yöntemlerden uzaklaşmak amacıyla 2005-2006 eğitim öğretim yılında kuramsal temelleri eskiye dayanan ancak uygulamaları son zamanlarda ortaya çıkan yapılandırmacı yaklaşımı esas alan eğitim programı uygulanmaya başlanmıştır. Eğitim programımızın bu kuramı temel alması öğrencilerin öğrenme ortamının temel ögesi sayılması, öğrenme etkinliklerine aktif olarak katılması, kendi deneyimleriyle bilgiyi elde etmesi; öğrenmeyi kolaylaştırması ve kalıcılığını sağlaması açısından önemlidir.

Yenilenen eğitim programıyla benimsenen yapılandırmacı yaklaşım ile birlikte ülkemizde bireyi merkeze alan pek çok öğretim yöntemleri uygulanmaya başlanmıştır. Bunlardan bir tanesi de Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı (PDÖ)’dir. Öğrencilere özyönetimli öğrenme, bağımsız çalışma, sorgulama, problem çözme becerilerinin kazandırılmasını amaçlayan probleme dayalı öğrenme, bireylerin yaşamlarında karşılaşacakları durumların benzetmesi sayılabilecek koşullarla karşı karşıya getirildiği, bu durumları çözmelerine rehberlik edilerek kendi kendilerine araştırmalarının ve öğrenmelerinin sağlanmaya çalışıldığı bir yöntemdir (Özdemir, 2003; Plucker, 1999).

Probleme Dayalı Öğrenme’de öğrenciler gerçek yaşam problemleri ve yarı yapılandırılmış problemlerle karşılaşır. Öğrenciler öncelikle öğrenme durumları ve hedefleri ile ilgili yardım alırlar. Daha sonra çeşitli araştırmalar yapar, bilgilerini paylaşır ve çözümleri tartışır. Öğrenme süreçleri, öğrencilerin birbirlerinden ve öğretmenden aldıkları geri bildirim ve açıklamalara dayanarak sürekli gözden geçirilir. Bu süreçler içerisinde PDÖ, öğrencilerin problem çözme, motivasyon, kendi kendine öğrenme, bağımsız öğrenme gibi özelliklerinin gelişmesinde etkili olmaktadır (Kılınç, 2007).

Eğitimde karşılaşılan sorunlar ile başa çıkabilmek ve daha çağdaş eğitim olanaklarını çocuk, genç ve yetişkin herkese sunma yönünde özellikle gelişmiş ülkelerde ve bazı gelişmekte olan ülkelerde birtakım yeniliklere gereksinim duyulmaktadır (Ersoy, 2003). Bu bağlamda, matematik öğrenme-öğretme sürecini daha etkili hale getirmek amacıyla farklı öğretim yöntemleri üzerinde durulmakta ve bunların öğrenme ve öğretme sürecine etkileri araştırılmaktadır. GME son kırk yıl içinde matematik eğitimini geliştirmek amacıyla kurulmuş ve geliştirilmiştir. GME'ye göre matematiksel bilgi, tarihte gerçek hayat problemleri ile başlamış, birey tarafından gerçek hayat matematikleştirilmek suretiyle formal matematiksel bilgiye ulaşılmıştır. GME'nin kurucusu Freudenthal (1973)'e göre formal matematik bilgiyi verip arkasından uygulamaya geçme şeklindeki geleneksel öğrenmenin bireyin öğrenmesine hiçbir faydası yoktur. Birey; yaşam içinde matematiği keşfederek, önceki bilgileri sentezleyerek yeni bilgiler oluşturma süreciyle matematik öğrenebilir. Yani matematik öğrenme süreci, matematiği icat etme süreci şeklinde gerçekleşmelidir (Freudenthal, 1968).

Matematik eğitiminde ortaya atılan GME kuramıyla birlikte, matematiksel bilginin kendisinden ziyade öğrenilme şeklini, öğrenirken ne tür düşünsel gelişimler ortaya koyduğu öne çıkmış ve asıl geliştirilmesi gerekenin, bireyin bilgiyi oluşturma süreci olduğu anlaşılmıştır. Artık günümüzde yapılan araştırmalar da bu yönde olmaktadır. Bu yaklaşım gerçek hayat problemleri ile başlaması yönüyle PDÖ ile benzerlikler taşımaktadır.

Yukarıdaki düşüncelerden yola çıkarak bu çalışmada, öğrencilerin matematiği anlamlandırabilmeleri ve yeniden yapılandırmalarında etkili rol oynayan ve matematik eğitimini etkileyen GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımına uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması, tasarlanan öğretimin uygulanması, bulguların rapor edilip bu süreçteki öğrenmede meydana gelen değişikliğin incelenmesi amaçlanmıştır.

İstatistik kavramları, günlük yaşamımızda karşımıza çıkan ve karar verme sürecinde bize yardımcı olan kavramlardır. Bu kavramlar, sürekli gelişmekte olan matematik eğitimi programları içinde yer almaktadır. Son yıllarda yapılan program değişikliklerinin ardından okul öncesinden başlayarak lise eğitim programlarına kadar eğitim programlarının tamamında istatistik kavramları bulunmaktadır. Kavramların

öğretimine bu kadar uzun süreç verilmesine rağmen, öğrencilerin bilgilerinin kalıcı olmadığı konusunda çeşitli araştırma sonuçları bulunmaktadır (Cai, 1999; Gürakar, 2010; Güven ve Koparan, 2013). Bu nedenle, bu çalışmada istatistiğin temel kavramlarının öğretimi için, ortaokul farklı sınıf düzeyleri için GME etkinliklerini içeren PDÖ yaklaşımli ders planları hazırlanmış ve kavramların öğretiminde bunların etkililiği incelenmiştir.

Probleme dayalı öğrenmenin yukarıda verilen tanımları, yapılandırmacı öğrenme ve gerçekçi matematik öğretimindeki öğrenme sürecini düşündürmektedir. Bu yönüyle benzerlik ve ayrılıklarını da görmek için bu her üç kavramın burada açıklanmasına gerek vardır. Bu bölümde bu üç kuramla ilgili ayrıntılı bilgilere yer verilecektir.

### **1.1. YAPILANDIRMACILIK YAKLAŞIMI**

Dünya her an hızlı bir değişim ve gelişim içerisindedir. Gelişen ve değişen koşullara uyum sağlayan, bilgiyi doğrudan alan değil, bilgiyi yapılandıran, kullanan, üreten, araştırmacı, eleştirel düşünebilen, yaratıcı, sorun çözebilen, sorumluluk sahibi bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Artık çağa uyum sağlayabilecek bireyler, eğitimdeki yenilik ve gelişmeleri kavrayan, kendilerine düşen görevin farkında olan ve bu görevlerini bilinçli olarak yerine getiren bireyler olmalıdır. Yapılandırmacılık, bu hedefleri gerçekleştirme gereksinimiyle ortaya çıkan bir yaklaşımdır.

İngilizce’ de “constructivism” olarak adlandırılan “yapılandırmacılık”, Türkçe’ de “konstrüktivizm, oluşturmacılık (Doğanay ve Tok, 2008), zihinde yapılandırma, yapısalılık (Altun, 2008; Bülbül, 2001), bütünleştiricilik, yapılandırmacılık (Akın, 2007; Akkaya, 2010; Çiftçi, 2010; Deniz, 2009; Mert, 2009; Şengül, 2006; Şişman, 2007), inşacılık (Yalçınkaya, 2002)” gibi farklı isimlerle adlandırılmaktadır. Eğitim alanında yapılan çalışmalarda genellikle yapılandırmacılık terimi kullanıldığından, bu çalışmada constructivism teriminin Türkçe karşılığı olarak “yapılandırmacılık” kullanılacaktır.

Yapılandırmacı kurama göre öğrenme, bireyin zihninde oluşan bir iç süreçtir. Birey dış uyarıların edilgen bir alıcısı olmayıp, onların özümseyicisi ve davranışların aktif oluşturucusudur (Fidan, 2003). Yapılandırmacılık bireyin “zihinsel yapılandırması” sonucu gerçekleşen biliş temelli bir öğrenme yaklaşımıdır. Bilgiyi

almak ve duymak, bilgiyi zihinsel yapılandırma ile eş anlamlı değildir. Öğrenen yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlama ve açıklama için önceden oluşturduğu kurallarını kullanır ya da algıladığı bilgiyi daha iyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1993, Akt. Şengül, 2006, 60). Yapılandırmacılık, öğretimle ilgili bir kavram değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kavramdır (Brooks ve Brooks, 1993).

Yapılandırmacılık en genel ifade ile:

1. Gerçekliğin doğasına ( Bilgi gerçek dünya ya aittir.),
  2. Bilginin doğasına (Bilgi, bireyin zihninde yapılandırılır.),
  3. İnsanın doğasına( Anlamlar paylaşılır.),
  4. Bilimin doğasına dayanır (Bireyin etkin katılımı ile anlam yapılandırılır.)
- (Wilson, 1997).

Yapılandırmacılık, bireyin öğrenmeyi öğrenerek, mevcut bilgileriyle yeni bilgilerini bütünleştirdiği, öğrenmenin öznel olduğu, aktif bir yöntemdir.

Doolittle (1999)'a göre yapılandırmacılığın esasları olarak dört temel ilke bulunmaktadır (Altun, 2008, 29). Bu ilkeler:

- 1) Bilgi; birey tarafından pasif olarak alınmaz, bireyin aktif olduğu kendi kontrolünde gerçekleştirdiği bilişsel bir eylemin sonucunda oluşur.
- 2) Öğrenme (bilgi edinme), bir adaptasyon sürecidir.
- 3) Öğrenme öznel; nesnel değildir, yani herkes kendine özgü biçimde öğrenir.
- 4) Öğrenme; sosyal etkileşim, kültür ve dilden etkilenen bir süreçtir.

### **1.1.1.Yapılandırmacı Öğrenme Kuramları**

Yapılandırmacı öğrenme sürecinde bilgiyi yapılandırma, öğrencilerin sahip oldukları bilgiyi oluşturma ve geliştirmelerinde daha etkin bir rol alması olarak tanımlanan anahtar bir kavramdır (McCormick ve Paechter, 1999; Akt. Erstad, 2002, 429). Bilgiyi yapılandırma sürecinde birey, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya

ve oluşturduğu anlamı kendine mal etmeye çalışır. Bir başka deyişle, bireyler öğrenmeyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerinde yapılandırdıkları biçimiyle oluştururlar (Yaşar, 1998, 69).

#### **1.1.1.1. Bilişsel Yapılandırmacılık**

Bilişsel yapılandırmacılık, yapılandırmacılığın dört temel ilkesinden ilk ikisini yani; bilginin bir adaptasyon süreci sonucunda edinildiğini ve bu edinmenin birey tarafından gerçekleştirildiği ilkelerini esas alır (Altun, 2008, 29).

Bilişsel yapılandırmacılığın temel varsayımları şunlardır (Aydın, 2007, 15):

1. İnsan zihni biyolojik organizmalara benzer biçimde işler. Çünkü her ikisi de sürekli çevreyle etkileşim içerisinde organize olmuş sistemlerdir.
2. Bilgi, bireyin çevreyle etkileşiminin bir ürünüdür ve birey tarafından bilişsel yapılar aracılığıyla yapılandırılır.
3. Bilişsel gelişim, özde düşünsel-mantıksal gelişimi ifade eder ve çocukluktan erişkinliğe doğru gidildikçe mantıksal düşünme ağır basar.
4. Mantıksal düşünme yeteneği, akran ve öğretmen ile etkileşimle desteklenerek fiziksel nesnelere tanımlanmasını sağlar.
5. Öğrenme, bireyin zihninde gerçekleşen bireysel-bilişsel yapılardan etkilenen bir süreçtir ve öğrenmede özümleme, düzenleme ve dengeleme önemli rol oynar.

Bilişsel yapılandırmacı yaklaşımda başlangıç noktası, kişinin o ana kadar sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapılardır. Bu bilişsel yapı genelde denge durumundadır. Kişi, yeni bilgiyi bu bilişsel yapısını kullanarak zihninde yapılandırır. Kişi, yeni bilgiyi önceki bilgileriyle çalışmadan ilişkilendirebiliyorsa, bilişsel yapısının içine özümlemeler. Yeni bilginin özümlemesiyle, kişi yeni bilişsel yapısıyla çelişmiyorsa, kişi yeni bir bilişsel dengeye ulaşır. Eğer yeni bilgi kişinin önceki bilişsel yapısıyla çelişiyorsa, kişi yeni bilgiyi var olan bilişsel yapısının içine özümleyememektedir. Bu durum da kişi bilişsel dengesizlik yaşar ve yeni bilgiyi bilişsel yapısına özümleyebilmek için bilişsel yapısında bir düzenlemeye gitmek zorunda kalır (Bağcı Kılıç, 2001).



### 1.1.1.2. Sosyal Yapılandırmacılık

Bireyler, öğrendikleri pek çok bilgiyi içinde yaşadıkları çevreden ve toplumdan öğrenmektedirler. Sosyal yapılandırmacılık, öğrenmede kültürün ve dilin önemli bir etkiye sahip olduğunu vurgulayan Vygotsky'nin görüşlerini kabul etmektedir.

Sosyal yapılandırmacılık öğrenmeyi, bireyin yaşadığı toplumsal ve kültürel doku içinde gerçekleştirdiği bilinçli bir etkinlik olarak değerlendirir. Birey sosyal çevresinde yaşadığı etkileşimler sonucu düşünce ve inançlarını paylaşarak, yeni kazanılan ve kazanılmış olan bilgilerini yeniden yapılandırabilmektedir (Özden, 2003, 60). Sosyal yapılandırmacılık, yapılandırmacı kuramın dört temel ilkesinden dördünü de sağlamaktadır. Bilişsel yapılandırmacılığa artı olarak bilginin edinilmesinde, sosyal etkileşimin, dilin ve kültürün önemli olduğunu vurgulamaktadır. Aydın (2007) sosyal yapılandırmacılığın temel varsayımlarını aşağıdaki gibi belirtmektedir:

1. İnsanın bilişsel etkinlikleri şu temeller üzerinde yapılır:
  - İnsan zihninin doğası
  - İnsanın biyolojik yapısı, kültürel, tarihsel ve psikolojik gelişimi
  - İnsanda gelişmeyle birlikte ortaya çıkan biyolojik süreçler
  - İnsanda ortaya çıkan dinamik psikolojik süreçlerin deneysel yöntemlerle araştırılması
2. Bilgi, toplumsal-kültürel bir bağlamda inşa edilir.
3. Dilsel-sembol sistemleri, eylemsel olarak çevreye uyum sürecinde insanlar tarafından geliştirilmiştir.
4. Dil ve kültür, bireylerin nesnel dünyasını anlamlandırmasını etkiler.
5. Öğrenme, toplumsal-kültürel bir ortamda dilsel bir bağlamda gerçekleşir ve sosyal etkileşimin bir ürünüdür.
6. Öğrenmeler, salt gelişim dönemine bağlı değildir. Çoğu kez gelişimin önündedir. Çünkü öğrenme gelişimi etkiler ve yönlendirir. Bu nedenle,

kişinin kendi başına öğrenebileceği şey ile başkasının yardımı ile öğrenebileceği şey arasındaki farkı görmek önemlidir.

### 1.1.1.3. Radikal Yapılandırmacılık

Radikal yapılandırmacılık; Von Glasersfeld tarafından ortaya atılan, diğer yapılandırmacılık yaklaşımları ile benzer ve farklı yanları bulunan bir öğrenme felsefesidir. Radikal yapılandırmacılık öğrenme kuramı geliştirmeye yönelik bir girişimdir ve bilgi, gerçek, doğru gibi köklü notasyonların pek çok derin değişimler geçirmesi gerektiğini savunmaktadır. Her bireyin kendi doğrusunu bilimin ışığında ve gerçekliği doğrultusunda kendi yaşantısı yoluyla edindiği bilgileri sentezleyerek bulunmasını öngören bir yaklaşımdır (Türnüklü ve Yeşildere, 2004, 39).

Bilişsel yapılandırmacılığın temel esaslarına ek olarak radikal yapılandırmacılık, gerçeğe ilgili bilgi, bireyin kendi deneyimlerine, algılama kapasitelerine ve çevre ile etkileşimine bağlı olarak oluştuğunu kabul eder. Her bireyin deneyim ve çevresi farklı olacağı için bilgisi de farklı oluşur. Bir gerçeğe ilgili herkesin oluşturduğu bilgi aynı olmaz ve farklılıklar gösterir. Yani bilgi bireysel olarak yapılandırılır. Birey için anlam ifade etmeyen, algılanamayan gerçeklikler o birey için bilgi değildir (Altun, 2008, 30).

Radikal yapılandırmacılığın temel varsayımları şunlardır (Aydın, 2007, 20):

- a. Nesnel gerçeklik (yani kendinde olan şey) bilinemez.
- b. Bilgi, bireysel bilişsel yapılarca inşa edilir.
- c. Bilgi, belli bir perspektifin ürünüdür ve görecelidir.
- d. Her bireyin nesnel dünyasına ilişkin inancı biriciktir ve diğerleriyle karşılaştırılmaz.

### 1.1.2. Yapılandırmacı Öğrenme ve Öğretme İlkeleri

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının bilgiye ve öğrenmeye getirdiği farklı bakış açıları, davranışçı öğrenme kuramının etkisindeki geleneksel eğitim programlarında değişikliğe yol açmıştır. Öğrenenin merkezde olduğu, üst düzey öğrenmeyi gerçekleştirmeye yönelik amaçların belirlendiği, öğrenme içeriğinin öğrenenlerin ilgilerine dayalı ve gerçek yaşamla bağlantılı olduğu, öğrenme

etkinliklerinin öğrenenle planlandığı ve uygulandığı ve en nihayetinde değerlendirmeye öğrenenin de katıldığı etkin bir süreç meydana gelmiştir. Bu süreçte dikkate alınması gerek temel ilkeler Lebow (1993) tarafından geliştirilmiş olmakla birlikte, yapılandırmacı öğrenme kuramcıları tarafından yeniden yorumlanmış ve genişletilip derinleştirilmiştir.

- ✓ Yapılandırma etkin bir süreçtir. Öğrenme edilgen bir süreç değil, etkin bir öğrenme ortamı oluşturma sürecidir.
- ✓ Öğrenciler kendi öğrenmelerine katıldıklarında daha fazla ve anlamlı öğrenirler. Yani öğrenme öznedir.
- ✓ Anlama adaptasyon sonucu ortaya çıkar. Öğrenme durumsal olup çevresel olanaklara göre biçimlenir. Birey çevre ile etkileşim içerisindeyken bilgisini sürekli değerlendirir.
- ✓ Eski bilgiler ve yaşantılar yeni öğrenmelere temel oluşturur. Yeni bilgi öğrenilmiş eski bilgi ile ilişkilendirildiğinde anlamlı duruma gelir.
- ✓ Dersler problem odaklıdır ve öğrencilere yerine getirmeleri gereken gerçek görevler verilir (Kauchak ve Eggen, 2001, 242).
- ✓ Öğrencilerin alternatif görüşler ve bağlamlar karşısında görüşlerini test etmeleri sağlanır. Öğrenme sosyal bir etkinliktir.
- ✓ Öğrencilerin öğrenilen içerik ve öğrenme süreci hakkında yansıtıcı düşünceleri sağlanır.
- ✓ Eğitim programları bütünleştirilmiş yaklaşıma göre düzenlenmelidir (Schunk, 2000: 230).
- ✓ Bilginin yapılandırılması kültür ve toplumlara göre değişir. Her toplumun bilgiye bakış açısı farklıdır. Bireyde yaşadığı toplumun bakış açısıyla bilgiyi yapılandıracaktır (Akkaya, 2010, 26; Driscoll, 2000, 383; Jramillo, 1996, 134; Koç, 2002; Lebow, 1993; Saban, 2002, 171; Semerci, 2001; Vygotsky, 1999; Windschilt, 2000, 122).

### 1.1.3. Yapılandırmacı Öğrenme Sürecinde Öğretmen ve Öğrencinin Görevleri

Her an değişen ve gelişen dünya da eğitimde de değişiklikler meydana gelmektedir. Eğitim sürecindeki en önemli aktörler olan öğretmen ve öğrenciye düşen görev ve sorumluluklar da değişmektedir. Geleneksel yaklaşımda öğretmen etkin öğrenci pasif iken; yapılandırmacı yaklaşımda bu roller tam tersine dönmüş, öğretmenin bilgi aktarıcı rolü yerini, bilgi ediniminde rehber olma konumuna bırakmıştır.

#### *Öğretmenin Görevleri*

Değişen dünyada öğretmene düşen görev ve sorumluluklar da değişmektedir. Öğretmen bilgiyi öğrencilere sunan konumundayken, öğrencinin bilgiyi yapılandırmasında ona rehberlik eden kişi konumuna geçmiştir. Günümüzde öğretmen bilginin yapılandırılmasında yol gösterici rolünü üstlenmektedir. Artık öğretmen, bireyi bilgiye ulaşması için kaynak sağlayan, öğrenciyle birlikte öğrenci olan ve araştırandır.

Yapılandırmacılık konusunda önemli bir yere sahip olan Brooks ve Brooks (1993, Akt. Özden, 2003), yapılandırmacı öğretmen rollerini şu şekilde sıralamaktadırlar:

- Öğrencinin özerkliğini, katılımını ve kabulünü teşvik etme.
- Etkileşimli fiziksel materyaller ile birlikte ham ve birincil kaynakları kullanma.
- Sınıf içinde sınıflandır, çözümler, tahmin et, oluştur gibi eylem ifadeleri kullanma.
- Kavramlara ilişkin kendi anlamlarını öğrencilerle paylaşmadan önce öğrencilerin kavramdan ne anladıklarını ve ön bilgilerini araştırma.
- Öğrencilerin eğitim programlarıyla bağlantılı öğrenmelerini sağlama.
- Öğrencileri günlük sınıf çalışmaları bağlamında değerlendirme.
- Öğrencilerin ne bildiklerini tartışarak birbirlerinin fikirlerini karşılaştırmalarına fırsat verme
- Öğrencileri grup etkinliklerinde yer almaya ve işbirliği içinde çalışmaya teşvik etme.

- Soru sorduktan sonra öğrenenlere düşünmeleri için zaman verme.
- Öğrencileri, tartışma ve karşılaştırma yapmaya teşvik etme.

Yapılandırmacı bir öğretmen sınıf ortamında bu rollerin hepsini aynı anda yerine getirmeyebilir. Ancak, çoğunlukla bu rolleri, dersin içeriğine, öğrencilerin özelliklerine ve sınıf ortamının olanaklarına göre olabildiğince yerine getirmeye çalışır.

### *Öğrencinin Görevleri*

Günümüz toplumlarının gereksinim duyduğu nitelikli, gelişim ve değişimlere uyum sağlayabilen bireylerin yetiştirilmesi, çağdaş öğrenme yaklaşımlarına uygun eğitim programlarının geliştirilmesi ve uygulanmasıyla mümkündür. Yapılandırmacı öğretim sürecinde, öğretmene süreci düzenleme, yönlendirme ve rehberlik rolleri verilirken, öğrenmenin sorumluluğu büyük ölçüde öğrenciye (öğretmenle birlikte) verilmiştir. Bu bakımdan yapılandırmacı öğrenme, öğrencinin kendi yetenekleri, güdeleri, tutumu ve tecrübelerinden edindikleri ile oluşan bir karar verme sürecidir (Acat, 2009; Şaşan, 2002). Dolayısıyla öğrenen bu süreçte pasif değil aktif olmak zorundadır.

Öğrenenin sahip olması gereken bazı kişisel özellikler vardır. Bu özellikler şu şekilde ifade edilebilir: Öğrenenin; meraklı, girişimci, mücadeleci ve sabırlı olması; kendi kararlarını kendisinin alması; iletişim kurabilmesi, eleştirel gözle bakabilmesi; öğrendiklerini yeni ortamlarda kullanmak ve uygulamak için her tür fırsatı değerlendirmesi (Marlowe ve Page, 1998; Yaşar, 1998; Akt. Akpınar, 2010; Şaşan, 2002; Şentürk, 2009).

Yukarıda anlatılanlardan hareketle yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilerin görevlerini aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz (Adıgüzel, 2009, 81):

- Öğrenci öğrenme etkinliklerinde seçici, yapıcı ve etkindir.
- Öğrenme sorumluluğu öğrencidedir.
- Öğrencilerin önceki yaşantıları, öğrenme stilleri, bakış açıları ve hazır bulunuşluk düzeyleri öğrenmelerine yön veren etmenlerdir.

- Öğrenci, öğrenme sürecinde etkili rol almak için eleştirel ve yapıcı sorular sorar, diğer öğrencilerle ve öğretmenlerle iletişim kurar, düşünceleri tartışır.
- Öğrenci, öğrenme ortamlarındaki öğretici sorularıyla diğer öğrencilerin gelişimine de katkıda bulunur.
- Öğrenci, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturduğu anlamı kendisine mal etmeye çalışır.
- Öğrenciler bilgiyi araştırıp keşfederek, oluşturarak, yorumlayarak ve çevre ile etkileşim kurarak yapılandırır.
- Öğrencilerden girişimci olma, kendini ifade etme, iletişim kurma, eleştirel gözle bakma, plan yapma, öğrendiklerini gerçek yaşamda kullanma gibi özelliklere sahip olması beklenir.

#### **1.1.4. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları**

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temelinde bireyin bilgiyi kendisinin oluşturması yer aldığından, yapılandırmacı ortamlarda ilk önce dikkat edilmesi gereken bireyin aktif olmasıdır. Yapılandırmacı eğitim ortamları, bireyin çevresi ile daha fazla etkileşimde bulunmasına ve öğrenme yaşantılarını gerçekleştirmesine olanak sağlayacak biçimde düzenlenmelidir.

Yapılandırmacılık açısından sınıfın fiziksel özellikleri, öğrenci merkezli ve esnek öğrenme ortamlarını kapsayacak biçimde olmalıdır. Sınıfta kullanılacak materyaller, sınıfın oturma planı, teknolojik imkânlar gibi unsurlar yapılandırmacı öğrenmenin amacına ulaşmasını etkileyecek unsurlardır.

Yapılandırmacı sınıf ortamında öğrencilerin farklı görüşler sunmalarına fırsat verilmeli ve öğrencilerin fikirlerini korkmadan açıklamalarına ve bu fikirlerini de savunmalarına imkân verilmelidir. Yapılandırmacı yaklaşımda sınıf ortamı, öğrenenleri öğrenmeye motive etmek ve öğrenenlerin konuya ilgisini çekmek için öğrenmeye uygun olarak düzenlenir. Bu düzenlemenin nasıl olacağına öğretmen ve öğrenenler birlikte karar verir (Şaşan, 2002).

Yapılandırmacı eğitim ortamının özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Demirel 2006, 134):

- Ele alınan konuyla ilgili analiz ve değerlendirmelere geçmeden önce temel kavramlar tanımlanmalıdır.
- Bilgiyi yapılandırma sürecinde öğrencilere deneme ortamı sağlanmalıdır.
- Ele alınacak örnekler öğrenciler için anlamlı olmalı, dolayısıyla örneklerin günlük yaşantıdan, bulunulan çevreden seçilmesine özen gösterilmelidir.
- Belli bakış açılarına sahip öğrencilerin kendi bakış açılarını sahiplenmesine, ifade etmesine ve savunmasına olanak verilmelidir.
- Eğitim ortamına “sınıflandır”, “çözümle”, “tahmin et” ve “oluştur” gibi eylem ifadeleri egemen olmalıdır.
- Öğrencilerin gerek birbirleriyle gerekse öğretmenle rahatça diyalog kurmalarına olanak sağlayan bir ortam yaratılmalıdır.
- Bilginin yeniden üretilmesinden daha çok, bilginin oluşturulmasına özen gösterilmelidir.

Yapılandırmacı anlayışın başarıyla uygulandığı ortamlar, gerçek demokrasinin yaşandığı yerlerdir. Bu ortamlarda hem eğitici hem de öğrenci etkin olarak çalışır (Akar ve Yıldırım, 2004). Öğrenciler işbirlikli öğrenme, beyin fırtınası gibi yöntemlerle birlikte öğrenirler ve öğrenmelerine katkı sağlarlar. Daha önce öğrendiği bilgilerin doğruluğunu sınarlar, yanlışlarını düzeltirler.

## **1.2. PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMI**

İngilizce “Problem-Based Learning (PBL)” teriminin Türkçe’de çeşitli karşılıkları kullanılmaktadır. Bunlar; “Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı” (Ayvacı, 2011; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Özdil, 2011; Özgen, 2007; Yaman, 2003; Yaman ve Yalçın, 2005), “Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme” (Baysal, 2003; Saban, 2004), “Probleme Dayalı Öğrenme” (Cantürk Günhan, 2006; Deveci, 2002; Eski, 2011;

Kuşdemir, 2010; Uslu, 2006; Yüceliş Alper, 2003), “Problem Tabanlı Öğrenme” (Gürsul, 2008) ’dir. Bu çalışmada “Problem-Based Learning” teriminin karşılığı olarak literatürde daha çok kullanılan “Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı (PDÖ)” kavramı kullanılacaktır.

İster yaşam koşulları, ister çalışma şartları olsun günümüzde bireyler her an çeşitli problemlerle karşılaşmaktadırlar. Problem, en genel anlamda kişinin bir şeyler yapmak isteyip de ne yapacağını hemen kestiremediği, bilmediği bir durumdur (Altun, 2002). Kişi içinden çıkamadığı durumlarda problemden kurtulabilmek için çözüm arayışlarına gitmektedir. Birey problemi kendisi çözdüğünde en iyi öğrenmektedir. Bundan ötürü eğitimde verimi arttırmak için Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ortaya çıkmıştır.

Geleneksel öğrenme yöntemlerinde birey pasif, sadece alıcı konumundadır. Oysaki Glasser’ın (1993) belirttiği gibi “21. Yüzyılın bireyi bilgiyi depolayan değil, bilgi üreten kimse olmalıdır”. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı geleneksel öğrenme yaklaşımlarından farklı olarak, bireyi alıcı konumunda değil; üretici konumunda tutmaktadır. Yaşamda karşılaşılabileceği problemlerden yola çıkarak öğrenmeyi öğrenmesini temel almaktadır. Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yaklaşımında aktif öğrenme, öğrenmenin deneyim ve yaşantıya dayalı olma şartı, öğrenme sürecinden sorumlu olma ve grupla çalışma gibi unsurları kapsadığından yapılandırmacılık ile örtüşmektedir (Özgen ve Pesen, 2008). Yapılandırmacı öğrenme anlayışının en önemli uygulamalarından birini temsil eden PDÖ, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve konu ile ilgili temel bilgileri kazanması için gerçek yaşam problemlerini kullanan bir öğretme/öğrenme yaklaşımıdır.

Dolmans (1994) ise; öğrenme hedeflerinin bir probleme aktarıldığı, öğrencilerin bu problemi analiz ettiği, küçük grup tartışmaları ile problemin altında yatan temel ilke ve süreçlerin anlaşılmasına çalışıldığı, tartışmalarda yanıtlanmayan soruların öğrenme konuları olarak belirlendiği ve bunların bağımsız ve kendi kendine yönlendirilen öğrenmeye rehberlik ettiği bir süreç olarak tanımlamaktadır (Akt. Demirel ve Turan, 2010).

Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) öğrenenleri sorgulama, araştırma yapma, problem çözme ve öğrenmeyi öğrenmeye teşvik eden, günlük yaşam problemlerini



kullanarak öğrenenleri mesleki yaşama hazırlayan bir öğrenme yaklaşımıdır (Duch, Groh ve Allen, 2001). Birey bu sayede yapılandırılmış problemleri ezberlemek yerine, yaşamın içindeki problemlere yönelik çözüm yollarını kendisi oluşturacak; karşılaştığı problemleri daha kolay çözecektir.

PDÖ, öğrenenlerin değişik kaynaklardan edindikleri bilgileri ve becerileri kullanmalarını ve bir disiplin alanı kapsamında muhakeme etme ve problem çözme becerilerini, öz-yeterliklerini geliştirmelerini sağlayan bir yöntemdir (Boud ve Feletti, 1991). PDÖ, aktif eğitimin temel amaçlarından biri olan öğrencilerde değerlendirme ve yorum yetisini geliştirmeyi hedef alan öğrenme yöntemidir (Şemin, Güldal, Şemin ve Gidener, 2001).

Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı; bireyin gerçek ya da gerçeğe uygun yaşam problemlerinden yola çıkarak, problem çözme becerilerini kullanıp, yeri geldiğinde bu becerilerini geliştirmesini sağlayan; eksik öğrenmelerini belirleyip, öğrendiği bilgiyi işlevsel hale getirerek, diğer problemlerin çözümünde kullanmasına imkân tanıyan, bireyin tamamen aktif olduğu bir ekip çalışması şeklindedir. Bireyler, var olan problemin farkına varıp, olası çözüm yollarını beyin fırtınası yaparak belirleme suretiyle problemi ortadan kaldırmakta ve sonuçta bilgiyi kendileri oluşturmaktadırlar.

### **1.2.1. Probleme Dayalı Öğrenmenin Tarihsel Süreci**

Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı, öğrencilerin bir problemle karşı karşıya kalarak çözümü için uğraşlara girdiği, problem çözme yollarını sistematik olarak takip ettiği öğrenci merkezli araştırma sürecini kapsayan bir öğrenme yöntemidir. Bu yöntem, aslında çok da yeni bir öğretim yöntemi değildir. Tarih içerisinde Pythagoras, Aristoteles ve Sokrates'in problem çözme tekniklerini kullandığı bilinmektedir.

Sokrates, bu yöntemi en etkin kullanan bilim insanlarından birisidir. Onun yöntemine “Soru-Cevap Diyalektiği”, “Sokratik Doğurtum” adları da verilmiştir. Daha sonraki yüzyıllara baktığımızda, Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ile Dewey'in uğraştığını görmekteyiz.

Dewey öğrenmeyi incelerken; düşüncüyü, fiilin aktif hali olarak görmüş ve öğrenme de problemin önemine dikkat çekmiştir (Özgen, 2007). Birey, kendini içinde bulunduğu problemler sayesinde anlamlı öğrenme gerçekleştirecektir. Öğrenciler,

problemlerin çözümü ile kazandıkları deneyimler ve ön öğrenmelerini kullanarak aktif öğrenme ile bilgiyi sahiplenmiş olurlar (Chin ve Chia, 2004; Sönmez ve Lee, 2003).

Temeli daha eski zamanlara dayanan Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı, son 60 yıl içerisinde daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Bugün bilgisayar, mühendislik, eğitim, hukuk ve bunlar gibi pek çok alanda kullanılan PDÖ; ilk olarak 1950'li yıllarda ABD'de Case Western Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde uygulanmıştır. Ancak literatüre girişi 1960'lı yılları bulmuştur (Koroğlu ve Yeşildere, 2002).

Kanada Mc Master Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde 1960'lı yıllarının sonuna doğru Barrows ve Tombly tarafından yapılan bir araştırma sonucunda literatüre girebilmiştir. Barrows ve Tombly yaptıkları çalışmada, öğrencilerin akıl yürütme yeteneklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, problem çözmenin öğrenme üzerine getirdiği farklılıklara dikkat çekmişlerdir (Rhem, 1998). Mc Master Üniversitesi'ndeki bu yeni öğrenme modelinin başarısı Canada'daki Maastricht, Avustralya'daki New Castle ve New Mexico gibi üniversitelerin tıp fakültelerini cesaretlendirmiş ve bu modeli müfredatlarına almalarını sağlamıştır (Eski, 2011, 14; Kuru, Kolmos, Hansen, Eski, Podesta, Fink, Graaf, Wolff, Soylu, 2007, 5).

Harvard Üniversitesi, New Mexico Üniversitesi gibi birçok tıp fakültelerinde klinik öncesi derslerde uygulanan PDÖ; ülkemizde ilk olarak 1997-1998 yıllarında İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde uygulanmıştır. Hacettepe Üniversitesi ve Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültelerinde de uygulanmaktadır (Duch, 1995; Kaptan ve Korkmaz, 2002; Şenocak, 2005).

Tıp eğitimiyle popüler olan bu yaklaşım, günümüzde işletme, hukuk, mimarlık, eğitim ve mühendislik fakültelerinin bazı bölümlerinde uygulanmaktadır. Öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlayan bu yöntemin kullanılması, gün geçtikçe artmaktadır. İlk başlarda yüksek öğrenim seviyesinde uygulanan bu yöntem, daha sonraları lise ve ilköğretim düzeyinde de uygulanmaya başlanmıştır. Yenilenen ilköğretim programıyla birlikte, konuların öğretiminde aktif bir şekilde kullanılan yöntemlerden bir tanesi olmuştur.

İlk ve ortaöğretim kurumlarında Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı çalışmaları, yurt dışında 1990 yılında başlamış, ülkemizde ise 2000 yılından beri strateji ile ilgili araştırma ve tezler yapılmıştır (Kılınç, 2007). Tıp Eğitimi, Mühendislik

Eğitimi, Sosyal Bilgiler Eğitimi, Din Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi ve Matematik Eğitimi gibi alanlarda son yıllarda yapılan çalışmaların sayısı gittikçe artmaktadır.

### **1.2.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı'nın Kuramsal Temeli ve Eğitim Felsefesi**

Her öğretim stratejisinin dayandığı bir felsefe ve bu felsefeye bağlı olan model ya da kuram bulunmaktadır. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı tarihsel gelişim süreci içerisinde incelediğimiz üzere Dewey'in görüşlerine dayanmaktadır.

PDÖ yaklaşımı, pragmatik felsefeye göre yapılandırılmıştır. Pragmatizm; yaratıcılık, deneycilik, aletçilik, işlevselcilik kelimeleri ile ilişkilidir. Bu akım John Dewey'in deneyci düşünce sistemi üzerine kurulmuştur (Özgen, 2007).

Pragmatizm temel alınan bir yaklaşımda; mutlak ve evrensel doğruların olmadığı, değişimin kaçınılmaz olduğu, bilginin yaşantı yoluyla elde edildiği, öğrenmenin problem çözme temelinde dayandığı ve bireyin çevresiyle etkileşimi sonucu gerçekleştiği görüşü hâkimdir. Bütün bu görüşler Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı'nda mevcuttur. Bu yaklaşımda bireyin yaşam boyu öğrenmesini sağlama düşüncesi söz konusudur.

Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı'nda öğretmen bilgi verici değildir; rehber konumundadır. Bireyin kendisinin yaparak yaşayarak öğrenmesi gerektiği ve eğitimin sadece okulda değil her yerde olduğu görüşü savunulmaktadır.

Hmelo–Silver ve Barrows'a (2006) göre öğrenciler için PDÖ yaklaşımının eğitimsel amaçları aşağıdaki gibidir: (Özgen, 2007, 49)

1. Karşılaşılan problem durumunu belirlemek, tanımak ve çözüm sürecinde sorumluluk üstlenmek,
2. Etkili bir muhakeme sürecini kullanmak,
3. Bilgilerinin sınırlılıklarının farkında olmak,

4. Gerekli olan bilgiyi bireysel öğrenme ve sosyal bilgi yapımı yoluyla oluşturmak,
5. Kendi öğrenmelerini ve performanslarını değerlendirmek.

### **1.2.3. Probleme Dayalı Öğrenmenin Temel Özellikleri**

Eğitimde yeni bir yöntem olan PDÖ'nün pek çok tanımı yapılmasına rağmen temelde dört özellik üzerinde durulmaktadır (Johnstone ve Biggs, 1998, Akt. Cantürk Günhan, 2006, 30):

1. Gerçek durumları içeren temel bilgilerin öğretimi,
2. Genel problem çözme becerilerinin öğretimi,
3. Küçük grup çalışmaları,
4. Öğrenci merkezli öğrenme.

PDÖ 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 (Uslu, 2006, 20). Barrows, PDÖ'nün üç önemli özelliği olduğunu açıklamıştır (Stepien, 1998) :

- 1) PDÖ süreci bir problem durumu ya da senaryo ile başlar ve öğrenen bu problemle karşılaştığında öğrenmeye başlar.
- 2) PDÖ sürecinde kullanılan problemler yapılandırılmamıştır.
- 3) PDÖ'yü kullanan öğretmen yönlendirici rehberdir. Öğrenmeyi yönetmez.

Probleme Dayalı Öğrenme'yi iyi yapılandırılmamış problemlerin öğrenme için uyarıcı olarak kullanıldığı aktif öğrenme metodu olarak tanımlayabiliriz (Özgen ve Pesen, 2008). Yani PDÖ, problemlerin öğrenmeyi ortaya çıkarttığı, öğrenenin aktif olduğu yöntemdir.

Geleneksel yöntemlerde öğrencileri düşündüren, araştırmaya yönelten etkinlikler sunulmadığı; bilgiyi kullanma, problem çözme, kısacası bilgiyi yeniden yapılandırma fırsatları verilmediği için öğrenciler ezberledikleri yüzeysel bilgilerle mezun olmaktadır. Yaratıcılıktan, etkili düşünme, problem çözme ve araştırma

becerilerinden yoksun olan insanlar ileriki yaşamlarında biraz karmaşık bir durumla karşılaşınca kalakalmakta, uygun çözümler üretememektedir (Açıkgöz, 2006, 6). Oysaki Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı temelli müfredatla eğitim alan bireyler, karşılaştıkları problemler üzerine sorgulama yapabilen, çözüm önerileri getirebilen ve onları çözebilen bireyler olarak yetişmektedirler.

Judy Kay'a göre PDÖ yaklaşımının genel özellikleri şöyle sıralanabilir; içerik içinde öğrenme, öğrenmeye dikkatini verme, tümleşik öğrenme, probleme sahiplik, bireysel öğrenme, öğrenmeyi öğrenme, işbirlikli çalışma, iyi yapılandırılmamış problem ve önceki öğrenmeleri tanıma (Akt. Xiuping, 2002, 30-31). Tüm çalışmalar incelendiğinde Probleme Dayalı Öğrenme'nin özellikleri:

- Gerçek hayattan alınmış yapılandırılmamış problemleri dersin içine alan
- Öğreneni merkezde tutan,
- sorgulayıcı bireyler yetiştiren
- İşbirlikli öğrenme ve aktif öğrenmeyi kullanan

öğrenme yaklaşımı olarak belirtilebilir.

#### **1.2.4. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı'nın Öğrenme-Öğretme Süreci**

Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı, bireyin öğrenmesinde etkin rol aldığı, eleştirel düşünebilme yetisini kazandığı, küçük gruplarda işbirliğiyle çalıştığı, sözel ve yazılı çok yönlü iletişim becerilerinin geliştirildiği ve gösterildiği bir öğrenme/öğretme stratejisidir.

Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı'nda birey karmaşık bir durum veya olay ile karşı karşıya bırakılır. Burada asıl önemli olan nokta; bireyin bu sorunu sahiplenmesi, o sorunun çözümünden sorumlu olmasıdır. Bu süreçte birey başlarda sorun hakkında bildiklerini ortaya koyar, ardından hangi bilgilere gereksinim duyduğunu belirler. Bu süreç bireyde problemi çözme güdüsünü doğurur, bireyi araştırmaya yönlendirir ve birey çözümü buluncaya kadar süreç devam eder.

Probleme Dayalı Öğrenme konunun kapsamına, öğrencilerin sayısına, öğrencilerin bilgi düzeylerine, zaman yeterliliğine, sınıfın veya ders ortamının

uygunluğuna ve problem senaryolarının özelliklerine bağlı olarak farklı biçimlerde yapılabilmektedir (Yaman, 2003). Birçok şekil ve form alabilen PDÖ, “öğrenme, öğrencinin aktif olarak bilgiyi kurması ve uygulaması sürecidir” temel önerisine dayanır (Gijsselaers, 1996, 13).

Probleme Dayalı Öğrenme, öğrenci merkezli, aktif öğrenmeyi geliştiren öğretimsel bir yöntemdir. Norman ve Schmidt (1992) Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı'nın üç rolü olduğunu belirtmişlerdir:

- 1) Gerçek bilgiyi elde etmek
- 2) Benzer problemleri çözebilmek için kavramları transfer etmek
- 3) Gelecekte benzer bir problemle karşılaştığında kullanılabilir olan ilk deneyimleri elde etmek.

Savoie ve Hughes (1994) ise Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı'nın yukarıda verilen rolleri gerçekleştirebilmesi için aşağıdaki süreçleri belirlemişlerdir:

- ✓ Öğrenciler için uygun (yapılandırılmamış) bir problem belirlenir.
- ✓ Problem, konu alanı çerçevesinde düzenlenir.
- ✓ Öğrencilere problemi çözmek için sorumluluk verilir.
- ✓ Öğrenme grupları oluşturularak birlikte çalışma özendirilir.
- ✓ Öğrencilerin öğrenme ürünleri ortaya çıkarılır.

Duch, Groh ve Allen (2001)'e göre Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı aşağıdaki becerileri amaçlar:

- ✓ Eleştirel düşünme ve karmaşık gerçek yaşam problemlerini analiz edebilme ve çözebilme
- ✓ Doğru öğrenme kaynaklarını bulma, geliştirme ve kullanma
- ✓ Küçük gruplarda takım işbirliğiyle çalışma
- ✓ Sözel ve yazılı çok yönlü etkili iletişim becerilerini gösterme

- ✓ Yaşam boyu öğrenme yeteneğine sahip olan, bilgili ve entelektüel bireyler yetiştirme sağlar.

Bu yöntemde öğrencilere kazandırılması düşünülen davranışlar, problemler üzerinde şekillenen senaryolar biçiminde düzenlenerek öğrencilere bir kaç oturumda modül olarak karşlarına sunulur. Bu oturumlarda öğrencilerden beklenen verilen problemleri yeni bilgileri araştırarak ve önceki bilgilerini de kullanarak çözmeleridir (Cantürk Günhan, 2006, 28).

Probleme Dayalı Öğrenme için konunun uygulanması bireysel veya grupla olabilir. Genellikle grupla uygulanan PDÖ'de 5 ya da 6 kişi en idealidir. Gruptakiler farklı rollere sahiptirler; yönetici (başkan), zamanı kontrol eden, yazıcı, yazılı ve kişilerle bilgi iletişimi kuran, soru soran rollerinden birini gönüllü veya dönüşümlü olarak alır (CTLS, 2006; Hong ve ark., 2005, Akt. Özgen, 2007, 69). Öğrencilere bir olgu çerçevesinde şekillenen, önceden kurgulanmış senaryolar verilir. Grup üyelerinden beklenen bu senaryolardaki problemlere ilişkin doğru tanı koymak, problemin çözümüne yönelik öneriler getirmektir. Her grup üyesi adeta bir bilim adamı gibi çalışmalıdır.

Yaman ve Yalçın (2005) Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı sürecini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

1. Öğrenciler problem durumuyla karşı karşıya getirilir.

Problem durumunun bazı özellikleri vardır:

- a. Yapılandırılmamış ve karmaşıktır.
- b. Çoğu zaman yeni bilgilerin eklenmesiyle değişir.
- c. Kolaylıkla ya da belirli bir formülle çözülmez.
- d. Bir doğru cevabı yoktur.

2. Önceki bilgileri organize eder ve problemi tanımlar.
3. Problemi tam ve doğru olarak açıklamaya çalışır.
4. Bilgi toplamak için gerekli olan kaynakları belirler.

5. Problemi çözmek için bilgi toplar.
6. Problemin çözümü için işbirliği yapar.
7. Probleme ilişkin çözüm üretir.

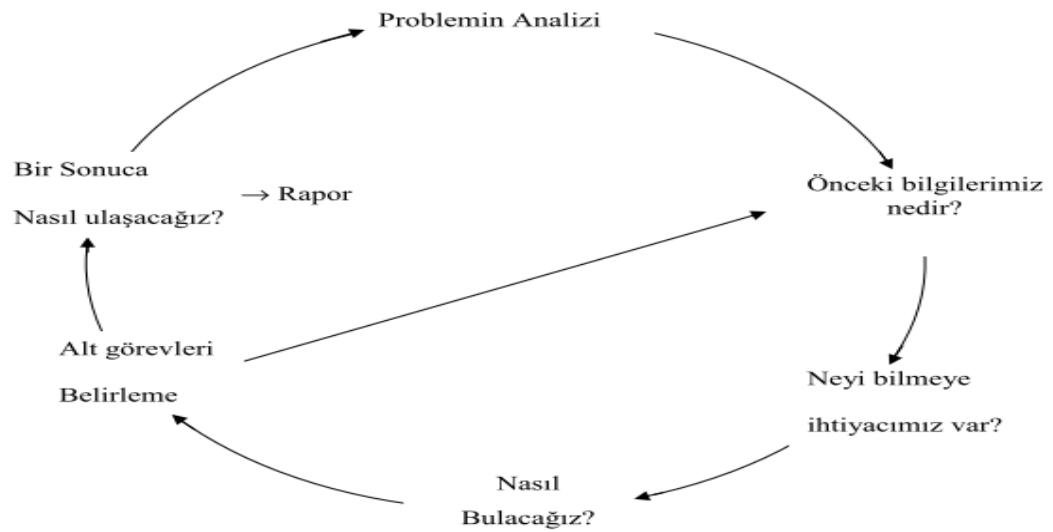
Torp ve Sage (2002) ise PDÖ'nün uygulama aşamasının, problem tasarımı ve problemin uygulanması olmak üzere iki temel süreçten oluştuğunu ifade etmişlerdir



**Şekil 1.1 PDÖ'nün Uygulama Süreci**

PDÖ sürecinde öğretmenlerin dikkat etmesi gereken en önemli şey, dersin içeriğine uygun olası problem durumunu belirtebilen, öğrencilerde merak uyandıran ve ön bilgilerine dayalı öğrenmeyi sağlayan gerçek yaşam problemlerini sınıfa getirmektir.

McDonald ve Isaacs (2001) PDÖ süreçlerine ve bu süreçlerdeki temel sorulara değinmişlerdir. Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi PDÖ doğrusal bir uygulama sürecine sahip değildir (Özgen, 2007, 70).



**Şekil 1.2 Probleme Dayalı Öğrenme Akış Çizelgesi**



Görüldüğü üzere Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı'nın sabit bir yapısı yoktur. Öğretme yöntemi tek değildir. PDÖ sürecinde bireylere, ekip çalışması, eleştirel düşünme, problem çözme, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma, kendi kendine ve yaşam boyu öğrenme gibi becerileri kazandırmak hedeflenir. Bu becerileri kazandırmak için belirli kalıplara bağlı olarak değil çeşitli şekillerde öğretim gerçekleştirilebilir.

Tüm bu bilgilerden yola çıkarak PDÖ sürecini şu şekilde özetleyebiliriz: Bu süreçte öğrenciler, yaşamdan bir problemle karşı karşıya kalırlar, ön bilgilerini kullanarak problemi analiz ederler, tek başına ya da çoğunlukla grup tartışması yaparak problemin çözüm yollarını ararlar, ulaştıkları çözümleri bir rapor halinde sunarlar. Öğrencilerin süreç boyunca aktif olduğu bu yaklaşımda öğretmen, öğrencilerin sadece bilişsel rehberidir.

### 1.2.5. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Problemleri

PDÖ uygulamaları bireyin ilgisini çekecek, öğrenmeyi ortaya çıkartacak, gerçek ya da gerçeğe uygun olarak tasarlanmış, yapılandırılmamış problemler ile başlar. PDÖ'nün eğitim aracı, öğrenme amacına uygun olarak hazırlanmış problemlerdir.

Problemler; yapılandırılmamış, az yapılandırılmış ve iyi yapılandırılmış problemler olarak üçe ayrılır. Bu problem çeşitleri aşağıdaki Tablo 1.1'de açıklanmıştır.

**Tablo 1.1: Problem Çeşitleri (Boran ve Aslaner, 2008)**

<b>Yapılandırılmamış Problem</b>	<b>Az Yapılandırılmış Problem</b>	<b>İyi Yapılandırılmış Problem</b>
-Problem ile ilgili bilgiler verilmez,	-Problem ile ilgili bazı bilgiler verilir,	-Problem ile ilgili tüm bilgiler verilir,
-Tanımlanması güçtür. -Kurallar problemi çözecek olan kişi tarafından bulunmalıdır,	-Kuralları öğretmen ve öğrenciler belirler.	-Öğretmen tarafından belirlenen, izlenecek olan kurallar ve işlemler ile çözülür,
-Genellikle çözüm için		-Tek bir doğru sonucu

birden fazla yol sunar.		vardır.
-------------------------	--	---------

Yapılan araştırmalara göre, problemlerin yapısı PD uygulamasının başarısı için önemlidir (Goodnough, 2003). Problemlerin hoşa giden, ilgi çekici, karmaşık, zorlayıcı, düşündürücü, çok yönlü ve açık uçlu (yapılandırılmamış problem) olması istenilen özelliklerden birkaçıdır. Öğrencinin ilgisini çeken problemler, çözüm için öğrencilerde istek uyandıracaktır.

PD' nn temel eğitim gerci olan problemler çoğu zaman gerçek yaşamla uyumlu sorunların yer aldığı "kurgulanmış olgu" diye adlandıracağımız "senaryolar" şeklinde ifade edilir (Kılınç, 2007). PD'de öğrenciler karmaşık ve gerçek yaşam problemleri ile senaryo, drama, video veya diğer yaratıcı yöntemler vasıtasıyla karşılaşırlar (Fogarty, 1997, 3). PD'de hazırlanan oturumlar bu senaryolar üzerinden yürütülür.

Bir eğitim aracı olarak senaryolar; öğrencinin merakını uyandırabilecek çeşitli sorunların bulunduğu, bu sorunların neden kaynaklandığını düşündürtecek ve öğrencinin ulaşması istenilen hedefe doğru giderken ona yeni ipuçları sunacak, onun öğrenme dürtüsünü sürekli canlı tutacak kurgulardır. Senaryo aracılığı ile öğrenciye ilgili konunun öğrenilmesinin gerekli ve yararlı olduğunu dşndrtmek, onda konuyla ilgili merak uyandırabilmek ve bu öğrenme dürtüsü ile konuyu araştırma, irdeleme ve öğrenileni uygulama motivasyonu kazandırabilmek amaçlanır. Senaryonun gerçeğe uygun şekilde hazırlanması, amaçlanan öğrenme hedeflerine ulaşmayı sağlayacak ipuçları içermesi, gereksiz ve konudan uzaklaşmaya yol açacak bilgiler içermemesi, merak ve motivasyonu artırıcı öğeleri kapsamaması ve düzgün anlaşılır bir dille yazılması önkoşuldur (Abacıoğlu, Akalın, Atabey, Dicle, Miral, Musal ve Sarıoğlu, 2002).

Probleme uygun senaryo yazımında ilk hareket noktası olarak müfredat programından yararlanılır. Programdaki bilgiler, bilmeye gereksinim duyulan konular, kavramlar, konuya ilişkin var olan bilgiler, bu bilgilerin nasıl, nereden ve hangi yöntemlerle edinileceği gz önünde bulundurulabilir (Yaman, 2003).

Probleme Dayalı ğrenme Yaklaşımı'ndaki temel materyal olan senaryoların içerdiği problemlerin zellikleri;

- ✓ Gerçek yaşamın içinden ya da gerçek yaşama uygun,
- ✓ Öğrencilerin tamamını harekete geçirebilecek, onlarda merak duygusunu uyararak motive eden,
- ✓ Mantıklı, bilgiyi temel alan,
- ✓ Öğrencilerin önceki bilgileriyle bağlantılı olan,
- ✓ Açık uçlu ve birden fazla cevabı olan,
- ✓ İşbirlikli öğrenmeye uygun yapıda,
- ✓ Öğrencilerin sorunu sahiplenmesine ve her aşamada karar vermelerine olanak sağlayan,
- ✓ Gelecek öğrenmelerle bağlantı kurabilen

yapıda olmalıdır (Abacıoğlu ve diğerleri, 2002; Cantürk Günhan, 2006; Dutch 1995).

### **1.2.6. PDÖ Sürecinde Öğretmenin ve Öğrencinin Roller**

PDÖ yönteminin uygulandığı ortamlarda, öğrenci ve öğretmenin rolleri birbirinden farklıdır. Geleneksel yaklaşımlarda öğretmen etkin öğrenci pasif iken, PDÖ’de öğretmen yönlendirici rehberdir. Bu yüzden PDÖ’de öğretmene “Eğitim Yönlendiricisi” de denir.

*PDÖ’de öğretmen (eğitim yönlendiricisi) ne yapar?*

- ✓ Konuya uygun yapılandırılmamış problemleri günlük yaşamla ilişkilendirerek, senaryolar şeklinde öğrencilere sunar.
- ✓ Öğrencilerin sorularını izleyerek, problemleri tanımlayarak, çözümleri bulması ve karar vermesine yardım ederek doğru yanıtı bulmasına rehberlik eder.
- ✓ Rehberlik rolünün gereği, kavramların anlaşılması, düşünmeye sevk ederek problemin çözülebilmesi için öğrencilere sorular yöneltir.
- ✓ Öğrencilerin kaynaklara ulaşabilmesi için onlara yardım eder.

- ✓ Grup bireylerin olumlu bir şekilde işbirlikli çalışabilmelerini sağlar (Cantürk Günhan, 2006; CIDR, 2004; Özdil, 2011; Özgen, 2007; Uslu, 2006).

Delisle (1997), Kaptan ve Korkmaz (2001), Deveci (2002), Schwartz, Menin ve Webb (2002), Uslu (2006), probleme dayalı öğrenme sürecinde, bir öğretmenin gerçekleştireceği işlem basamaklarını aşağıdaki gibi göstermişlerdir:

- 1) Öğrencilere çeşitli yollarla (yazılı senaryolar, anekdotlar, resimler, drama, video, teyp, gibi araçlarla) problem durumunu sunmak.
- 2) Problem çözme sırasında öğrencilerle birlikte araştırma sürecine katılmak.
- 3) Öğrencileri grup çalışmasına özendirmek.
- 4) Öğrencilerin probleme çözümü için kaynaklara ulaşmalarına yardımcı olmak.
- 5) Problem çözme sürecinde öğrencileri güdülemek.
- 6) Öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirmelerine yardım etmek.

PDÖ yaklaşımında öğretmen, öğrenenlere rehberlik ederken kendisi de öğrenme ortamının içinde olduğundan, onun da aynı anda öğrenme gerçekleştirdiğini söyleyebiliriz.

Süreç içerisinde eğitim yönlendiricisi, öğrencilere “Niçin?”, “Ne demek istedin?”, “Doğruyu nasıl bilebilirsin?” gibi soruları sürekli sormalıdır. Bunun yanı sıra öğrencilerin düşünmelerini sağlamalı ve “Ne anlama geldiğini biliyor musun?”, “Bunu nasıl uygulayabilirsin?”, “Başka ne olabilir?” gibi sorular sormalıdır (Savery ve Duffy, 1995).

Probleme dayalı öğrenmenin başarıyla gerçekleştirilmesinde; öğretmenin iyi bir kurguyla yola çıkması, sonraki yapılacakları adım adım tasarlamasıyla ve bu yeni durumu kabullenmesi, karşısındakilerin de fikirlerini dinleyen ve saygı gösteren demokratik bir tutuma sahip olmalıdır (Baysal, 2003).

### ***PDÖ’de öğrenci ne yapar?***

Probleme dayalı öğrenmede öğrenciler temel bilgi ve beceriler kazanmaktan daha çok düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmayı ve kendi

davranışlarını kontrol etmeyi öğrenirler (Baysal, 2003). PDÖ yaklaşımında öğrenciler geleneksel yaklaşımın aksine pasif alıcı konumundan çıkarak tamamen aktif olan, bilgiyi şekillendiren, problemi analiz ederek problemi çözen, öğrenmeyi öğrenenlerdir. PDÖ’de öğrencinin görevleri;

- ✓ Senaryo içindeki problemi tanımlayabilen yani problemin farkına varan,
- ✓ Araştırma ve problem çözme sürecine katılan,
- ✓ Arkadaşları ve öğretmeniyle işbirliği yapan,
- ✓ Problemi anlamak için gerekli olan bilgileri belirleyen ve kaynaklara ulaşan,
- ✓ Olası çözüm yollarını belirleyen,
- ✓ Çözümleri analiz ederek rapor şeklinde sunan

bireylerdir (Cantürk Günhan, 2006; CIDR, 2004; Özgen, 2007; Özdil, 2011; Ronis, 2001; Uslu, 2006).

Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı’nda öğrencinin; sunulan senaryodaki ya da gerçek yaşam durumları içindeki problemi fark etmesi, arkadaşları ve öğretmenleriyle işbirliği içinde araştırma ve problem çözme sürecine aktif olarak katılması, çözüm için gerekli bilgileri ve kaynakları belirlemesi, olası çözüm yollarını belirleyerek ulaştığı çözüm yollarını rapor hâline getirmesi beklenir. Görüldüğü gibi öğretmen süreci yönlendirirken öğrenci de kendi öğrenme sürecini yönetmekte, bilgiye kendisi ulaşmaktadır. Öğrenci, kendi öğrenmesinden kendisi sorumludur.

### **1.2.7. Yapılandırmacılık Yaklaşımı ile PDÖ Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar**

Sürekli gelişmekte olan matematik öğretimi programında bireyi öne alan yaklaşımlara yer verilmektedir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde geliştirilen matematik öğretimi programımızla birlikte, aktif öğrenme yaklaşımlarından birisi olan Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımı da yerini almıştır.

Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı, öğrencilere öğrenmeyi öğrenme becerisi kazandırmayı amaçlayan, öğrencilerin sürekli aktif olduğu, yaşantıya dayalı bir öğrenmeyi temsil eder. Birçok yapılandırmacı tarafından PDÖ Yaklaşımı’nın yapılandırmacı öğrenme ortamının en önemli örneklerinden biri olduğu ve temelde

yapılandırmacı öğrenme ortamı olduğu ifade edilmiştir (Cantürk Günhan, 2006; Özgen, 2007; Ronis, 2001; Saban, 2004; Savery ve Duffy, 1995). PDÖ süreci aktif öğrenme modellerinden biri olup kuramsal felsefesi yapılandırmacılığa dayanmaktadır (Sezgin Selçuk ve Şahin, 2008).

Norman ve Schmidt (2000), PDÖ'ü yapılandırmacı görüşe dayandırarak; bilginin kazanılması, benzer problemlerin çözümünde kullanılmak üzere genel ilkelerin öğrenilmesi ve daha önce edinilen bilgilerin gelecekte karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde kullanılması olarak tanımlamışlardır (Boran ve Aslaner, 2008, 19).

Yapılandırmacılık öğrenenlerin yeni fikirleri kendi anlamalarına göre yapılandırmaya ihtiyaç duymalarını amaçlayan bir öğrenme felsefesidir. PDÖ, öğrenenlerin kendi bilgilerini aktif bir şekilde oluşturdukları bir metodoloji olduğu için temelde yapılandırmacı bir öğrenme yöntemidir (Cantürk Günhan, 2006; Ronis, 2001, 37).

Hem PDÖ stratejisinde hem de yapılandırmacı öğretim stratejisi öğrencilerin sınıf içinde ve dışında aktif olmalarına, günlük yaşamla yüzleştirelmelerine, problemi çözerken öğretmenin rehberliğinden yararlanarak kendi başlarına çözmelerine ve ortaya çıkan ürünü sunmalarına dayanmaktadır (Yaman, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme ortamları, öğrencilerin problem çözme etkinliklerinde ve öğrenme amaçlarını aramada bilgi kaynaklarını ve bir grup araçları kullanmada birlikte çalışabilecekleri ve birbirini destekleyecekleri ortamlardır (Şen, 2002). PDÖ ortamları da öğrencilerin birlikte çalışacakları, problemlerin farkına varıp onları analiz ederek çözüme ulaştıracakları, öğrenmeyi öğrenme becerisini geliştirecekleri ortamlardır. Bu yüzden PDÖ'yü yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının bir alt kümesi olarak tanımlayabiliriz.

### **1.2.8. Geleneksel Yaklaşım ile Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Arasındaki**

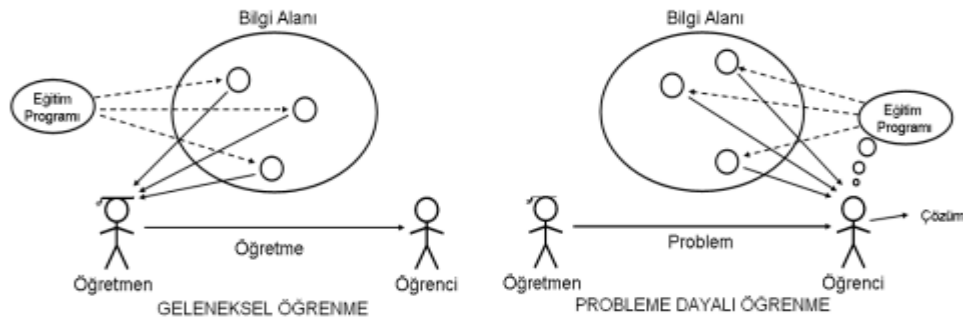
#### **Benzerlik ve Farklılıklar**

PDÖ, öğrencilere öğrenmeyi öğrenme becerisi kazandırmayı amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır. Öğrenciler bu yaklaşımda kendi kendilerini yönlendirerek, gerçek dünya problemlerini çözmek için 5-7 kişiden oluşan gruplar halinde çalışırlar.

Geleneksel öğretimde ise öğrencilerin beceri ve yetenekleri dikkate alınmadan, bütün öğrencilerin aynı yeterliklere sahip olduğu varsayımıyla eğitim verilmektedir. Bu durum, öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, araştırma yapma gibi becerilerinin gelişmesine engel olmaktadır (Dahlgren, Castensson ve Dahlgren, 1998; Ngeow ve Kong, 2001; Yaman ve Yalçın, 2005).

Geleneksel yaklaşımda bilgi öğretmen tarafından aktarılır, birey pasiftir ve dinleyici konumundadır. PDÖ'de birey; problemle konu başında karşılaşırken, geleneksel yaklaşımda birey; problem hakkında bilgi aldıktan sonra öğrendiği belli metodları problem üzerinde uygulamak için problemle karşılaşır.

Geleneksel öğrenme; öğretmen merkezli olup, öğrenci alıcı konumdadır. Öğretmen bilgi verir-eleştirebilir-kontrol eder ve motivasyon dışıdır. PDÖ ise öğrenci merkezli olup, öğrenmeyi öğrenci gerçekleştirirken, öğretmen rehberdir-yardımcıdır-güçlendiricidir ve motivasyon içseldir (Boran ve Aslaner, 2008, 20).



### Şekil 1.3 Geleneksel Yaklaşım ve Probleme Dayalı Öğrenme Arasındaki Fark

Boran ve Aslaner'in (2008) yukarıdaki Şekil 1.3'te de belirttiği gibi geleneksel yaklaşımda bilgi öğretmen tarafından yapılandırılıp aktarılırken, PDÖ'de bilgi tamamen öğrenci tarafından yapılandırılır. Öğretmen bu süreçte sadece rehberdir. Geleneksel yaklaşım aç bir bireye balık verirken, PDÖ yaklaşımı aynı bireye balık tutmayı öğretmektedir.

Geleneksel Yaklaşım ile PDÖ Yaklaşımı arasındaki farkı aşağıdaki Tablo 1.2'de özetleyebiliriz.

**Tablo 1.2: Geleneksel Yaklaşım ile PDÖ Yaklaşımı Arasındaki Farklar**

<b>GELENEKSEL YAKLAŞIM</b>	<b>PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMI</b>
Öğrenciler yalnız çalışır.	Öğrenciler gruplar halinde çalışır.
Öğretim programı temel becerileri vurgular ve parçadan bütüne doğru ilerler.	Öğretim programı önemli kavramları vurgular ve bütünden parçaya doğru ilerler.
Öğrenme öğretme süreçleri düzenlenirken öğretim programı dışına çıkılmaz.	Öğrenme öğretme süreçleri hazırlanırken çerçeve program anlayışı içinde öğrencilerin istekleri ilgileri, gereksinimleri, çeşitli konulardaki soruları önemli yer tutar.
Öğretim için temel materyal ders ve çalışma kitaplarıdır.	Temel kaynaklar, birincil bilgi kaynakları ve öğrenci materyalidir.
Öğrenciler öğretmenin bilgiyle dolduracağı boş levhalar olarak algılanır.	Yeni öğrenmeler öğrencilerin geçmiş yaşantılarına dayalı olarak sahip oldukları zihinsel yapı üzerine kuruludur.
Öğretmen merkezli bir öğretim uygulanır. Öğretmen sınıfta bilgi dağıtıcı ve sınıfın otoritesi durumundadır.	Öğretmenler öğrencilerle karşılıklı etkileşime girerler. Öğrencilere rehberlik ederek öğrencilerin kendi öğrenmelerini oluşturacak öğrenme ortamı hazırlar.
Değerlendirme öğretim sürecinin sonunda, kesin ve tek doğru yanıt gerektiren sınav türleriyle yapılır.	Değerlendirme, öğretim süreci devam ederken, öğrencilerin görüş ve düşüncelerini belirlemek için yapılır.
Alicı olarak öğrenme gerçekleşir.	Yapılandırıcı olarak öğrenme gerçekleşir.
Ders kitaplarındaki konular tartışılır.	Gerçek yaşamdaki problemler tartışılır.

(Kuşdemir, 2010, 19).



### 1.2.9. PDÖ Sürecinin Yarar ve Sınırlılıkları

PDÖ bireyin aktif katılımını sağladığı için, motivasyonu artırır, bireye üst düzey düşünme becerileri kazandırır. Bireyler gerçek hayatın içinden karşılaştıkları problemler sayesinde problem çözme yetisi kazanırlar. Daha sonra karşılıklarına bir problem çıktığında, önceki öğrenmelerinden yola çıkarak o problemin çözümüne ulaşırlar.

PDÖ, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırmalarına, etkili problem çözme becerilerinin gelişmesine, kendi kendine ve yaşam boyu öğrenme becerisi kazanmalarına, verimli bir işbirliği geliştirmelerine, üretken bireyler olmalarına ve öğrenmede iç motivasyonların gelişmesine yardımcı olur (Hmeleo-Silver, 2004).

PDÖ'nün, öğrenci merkezli olması, bireylere olaylara çok yönlü bakış açısı sağlaması, öz denetimlerini geliştirerek problem çözme yetisi kazandırması, takım çalışması şeklinde olduğundan bireylerin sosyal yönlerini ve iletişim becerilerini geliştirmesi, yaşam boyu öğrenmeyi öğretmesi açısından yararları bulunmaktadır.

PDÖ'nün bu denli çok yararına rağmen sınırlılıkları da bulunmaktadır. En başta PDÖ yöntemine uyum sağlamak zordur. Öğretmen ve öğrenciler PDÖ yönteminin yapısına uyum sağlayamayabilirler. Geleneksel yaklaşımla eğitim vermeye alışmış bir öğretmen, sınıfta kendisini tek bilgi kaynağı olarak gördüğü için PDÖ yaklaşımı kullanarak otoritesini kaybetmek istemeyebilir. Amaca uygun problemler seçilemediğinde, öğrenme de amaca uygun gerçekleşmez. Hazırlanan senaryolar, öğrencinin seviyesine uygun olmayabilir. Öğretim çoğunlukla grup çalışması şeklinde geçtiğinden öğrenciler grup içinde iletişim sorunu yaşayabilirler. Grup içerisinde çalışmayan öğrenciler, grubun atmosferini bozabilir. PDÖ'de öğrencilerin yetenekleri kestirilemediğinden öğretim süreci uzayabilir. PDÖ sürecinin değerlendirmesi güçtür. Bu yüzden öğretmenler farklı değerlendirme çeşitleri kullanırken zorlanabilirler (Cantürk Günhan, 2006; Eski, 2011; Greening, 1998; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Kuşdemir, 2010; Özkardeş, 2006).

### 1.2.10. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Bir Örnek

Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına uygun olarak hazırlanan etkinliklerde öncelikle kavramın öğretilmesine uygun bir senaryo ile öğretilmeye başlanır. 3-4 kişilik öğrenciden oluşan çalışma gruplarının sunulan senaryodaki problemi fark etmesi,

arkadaşları ve öğretmenleriyle işbirliği içinde araştırma ve problem çözme sürecine aktif olarak katılması, çözüm için gerekli bilgileri ve kaynakları belirlemesi, olası çözüm yollarını belirleyerek ulaştığı çözüm yollarını rapor hâline getirmesi beklenir. Öğretmen süreci yönlendirecek öğrenci kendi öğrenme sürecini yöneterek bilgiye kendisi ulaşacaktır.

Aşağıda Eski (2011)'in tez çalışmasında kullandığı, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanacak bir derste kullanılabilecek bir etkinliğe yer verilmiştir.

Grup: 3-4 Kişi

Materyal: Senaryo, Farklı değerlerdeki paraları simgeleyen renkli kartonlardan kesilmiş daireler, boş kağıt ve sakız yapıştırıcı.

İşlem:

- 1) Öğrencilere aşağıdaki senaryo dağıtılır. Okunur ve çözüm için her grubun önerilerde bulunması istenir.

*“Yılmaz Bey bir devlet dairesinde memur olarak çalışmaktadır. Eşi ev hanımıdır ve ilköğretimde okuyan iki çocuğu vardır. Ekonomik krizle birlikte ailece ortak bir karar almışlardır. Gelecekte daha rahat bir yaşam sürdürebilmek için biraz yatırım yapmaya ve bu yüzden gereksiz harcamalardan kaçınmaya karar vermişlerdir. Öztürk ailesinin küçük oğlu Gökhan ise gördüğü oyuncak arabayı çok istemektedir. Arabayı almak için, babasından para istemek yerine arabayı kumbarasında biriktirdiği parayla almak isteyen Gökhan, kendi parası yetmeyecek kadar az olduğu için ablası Ebru'dan yardım istemiştir. Ebru da kardeşine yardım etmek için Gökhan ile paralarını birleştirip o arabayı alabileceklerini söylemiştir. Gökhan ve Ebru kumbaralarını açmışlar ve paralarını saymaya başlamışlardır. Gökhan paraları sayarken karışık olarak saymış fakat karıştırmıştır. Bunun üzerine Ebru kardeşine bir öneride bulunmuştur. Sizce Ebru kardeşine nasıl bir öneride bulunmuş olabilir?*

Değişken	Para cinsi	Adet
a	1 lira	5 tane
b	50 kuruş	6 tane
c	25 kuruş	4 tane
d	10 kuruş	3 tane
e	5 kuruş	-

**Gökhan'ın kumbarasından çıkan paralar**

Değişken	Para cinsi	Adet
a	1 lira	3 tane
b	50 kuruş	12 tane
c	25 kuruş	10 tane
d	10 kuruş	5 tane
e	5 kuruş	8 tane

**Ebru'nun kumbarasından çıkan paralar**

*Gökhan ve Ebru arabayı almak için 12 lira ayıracaklardır. O halde nasıl bir hesap yaparlar? Bunu matematiksel olarak nasıl ifade ederler?”*

- 2) Her gruba farklı değerdeki paraları simgeleyen karton kağıtlar dağıtılır. Gruplardan senaryoda geçen 12 Lirayı kartonlarla modellemeleri istenir.
- 3) Kartonlarla modelledikleri 12 Lirayı matematiksel olarak nasıl ifade edebilecekleri sorulur. Benzer terimlerin toplanabileceği fark ettirilir.
- 4) Farklı örneklerle derse devam edilir.

Bu çalışmada denklem kurma, benzer terimler üzerinde işlem yapma kavramları öğrencilere kazandırılmak istenmiştir. Öğrenciler, öncelikle bir problem durumu ile karşılaşmışlar ve problemi çözmeye yönelik işlemlerde bulunarak benzer terimlerin toplanabileceği sonucuna birlikte ulaşmışlardır.

### **1.3. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ**

Günümüzde eğitim sisteminin dinamik olması ve sürekli gelişim süreci içerisinde bulunması gerektiği her alanda belirtilmektedir. İnsanoğlu; bilginin mutlak ve değişmez bir yapıda olduğu, bilgili olmanın sadece mevcut bilgiyi depolamak, ezberlemek anlamına geldiği ve bu nedenle de eğitimin herkes için aynı olması gerektiği anlayışının hâkim olduğu dönemleri geride bırakmıştır. Artık bilginin kişiden kişiye değiştiği, bilgiye ulaşmak için bireylerin çaba gösterdiği, bireyin bilgiyi yaşantıları yoluyla zihninde anlamlandırıldığı görüşü hâkimdir.

Eğitimde karşılaşılan sorunlar ile başa çıkabilmek ve daha çağdaş eğitim olanaklarını çocuk, genç ve yetişkin herkese sunma yönünde özellikle gelişmiş ülkelerde ve gelişmekte olan bazı ülkelerde birtakım yeniliklere gereksinim duyulmaktadır (Ersoy, 2003). Bu bağlamda, matematik öğrenme-öğretme sürecini daha etkili hale getirmek amacıyla farklı öğretim yöntemleri üzerinde durulmakta ve bunların öğrenme ve öğretme sürecine etkileri araştırılmaktadır. GME bu farklı öğretim yöntemlerinden bir tanesidir.

#### **1.3.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi Nedir?**

İngilizce “Realistic Mathematics Education (RME)” teriminin karşılığı olarak Türkçe’de “Gerçekçi Matematik Eğitimi” (Akkaya, 2010; Akyüz, 2010; Altun, 2002;

Aydın Ünal, 2008; Demirdöğen, 2007; Gelibolu, 2008; Özdemir, 2008; Sezgin Memnun, 2011; Üzel, 2007) kullanılmaktadır. Bu çalışmada da “Realistic Mathematics Education (RME)” teriminin karşılığı olarak “Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)” kavramı kullanılacaktır.

GME, matematik öğretimi ve öğreniminde ihtiyaç duyulan reformu gerçekleştirmek amacıyla, Hollandalı matematikçi ve eğitimci olan Hans Freudenthal tarafından temeli atılan bir matematik öğretimi yaklaşımı ve alana özel (domain-specific) bir eğitim teorisidir. GME sabit olmayan, Gravemeijer (1999)’ın deyişiyle her zaman “yapım aşamasında” olan dinamik bir teoridir.

Freudenthal (1968) matematiği nakledilebilen bir konu ya da yapı olarak görmez, ona göre matematik bir insan aktivitesidir. Diğer bilgiler gibi matematik de, insan keşiflerinin ve sosyal etkinliklerin ürünüdür. Matematik; gerçeklikten ortaya çıkar, bireysel ve toplu öğrenme süreçleriyle sürekli olarak gelişir ve büyür.

Freudenthal (1977)’e göre, insanoğlunun matematiği değerli ve önemli bulması için, matematiğin gerçekle bağlantılı, çocuğa yakın ve topluma uygun olması gerekmektedir. Bu da, matematik eğitiminin gerçekçi olay ve durumlara dayandırılması gerektiği fikrini doğurur. Bu yüzden GME’de öğrenciler; matematiği, matematiksel kavram ve araçları günlük hayattan problem durumlarına uyarlayıp, geliştirerek öğrenmelidirler (Van den Heuvel-Panheuzen 2004). Çünkü matematik öğrenilmesi gereken kapalı bir sistem değil bir insan etkinliği olup, gerçek yaşamla bağlantılı olarak matematik yapma şeklinde öğrenilmelidir (Bintaş, Altun ve Arslan, 2003).

Freudenthal, geleneksel yaklaşımdaki gibi önce formal bilgiyi verip arkasından uygulamaya geçme şeklindeki geleneksel öğretme yönteminin, anti didaktik (öğretici olmayan) olduğunu belirtmiştir. Yukarıda da belirtildiği gibi, ona göre matematik gerçek hayat problemleri ile başlar, gerçek hayat matematikleştirilir ve ardından formal matematik bilgiye ulaşılır. Freudenthal’e göre matematik bir insan aktivitesidir, keşfedilmez icat edilir (Altun, 2008).

GME’ye göre matematik organize, tümdengelimli bir sistemdir ve matematik eğitiminde öğrenme süreci, bu sistemin yapısına uygun şekilde yönlendirilmelidir. GME’ de öğrenme bir problem çözme süreci olarak yorumlanabilir (Olkun ve Toluk 2003, 21).

Bir kuramın tam olarak anlaşılabilmesi için onun tarihçesi hakkında da bilgi sahibi olunması gerekir. Kısaca değindiğimiz GME' nin tarihçesi aşağıda açıklanmıştır.

### 1.3.2. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Tarihsel Süreci

GME yakın zamanda matematik eğitiminde reform yapma fikri neticesinde ortaya çıkan, alana özel bir öğrenme-öğretme teorisidir.

1960 ve 1970'li yıllarda, Hollanda'da gerçekleştirilen Wiscobas Projesi (ilköğretimde matematik projesi) (1968) kapsamında Wijdeveld ve Goffre'nin çalışmaları sonucunda, matematik eğitiminde reform yapma fikri pekişmiştir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998). Freudenthal ve meslektaşlarının matematik eğitiminde gelişim sağlamak amacıyla yaptıkları çalışmalar ve ürettikleri düşünceler doğrultusunda, bugün dünyanın birçok yerinde kabul gören GME yaklaşımının şekillendirildiği Freudenthal Enstitüsü (FE) kurulmuştur (1977). Yani GME, ilk olarak Hollanda'daki Freudenthal Enstitüsü tarafından geliştirilen ve tanıtılan matematik öğretimindeki bir öğrenme ve öğretme teorisidir.

GME'nin bugünkü ilkelerini çoğunlukla Freudenthal' in bu proje sırasında ortaya koyduğu matematik ve matematik eğitimi ilgili düşünceleri belirlemiştir. Freudenthal'e göre matematik, gerçeklikle ilişkilendirilmeli, çocuklara yakın olmalı ve insani değerler bakımından topluma uygun olmalıdır. Bu bakış açısıyla, matematik, sadece bir insan aktivitesi değildir, 1998 yılında Freudenthal'in konferansında belirttiği gibi "... matematik kullanılabilir olmak için öğretilir" mesajını içermelidir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996).

Günümüzde Hollanda İlköğretim okullarının %75 inde GME' ye dayalı ders kitapları kullanılmaktadır (Treffers, 1991). GME, 30 yılı aşkındır var olmasına rağmen hala gelişim içerisinde (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998). Birçok tez ve araştırma projesi GME'yi geliştirmek için yürütülmektedir. Birçok kuram gibi kendisini tamamlanmış olarak değil de tamamlanmamış bir kitaba benzetmektedir.

Bu öğretim yaklaşımı; İngiltere, Almanya, Danimarka, İspanya, Portekiz, Güney Afrika, Brezilya, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve Malezya gibi birçok dünya ülkesi tarafından benimsenmiştir (De Lange, 1996). Ülkemizde de son yıllarda yüksek lisans ve doktora tezleri başta olmak üzere, GME ile ilgili çalışma sayısı artış

göstermektedir (Akkaya, 2010; Akyüz, 2010; Altaylı, 2012; Aydın Ünal, 2008; Bildircin, 2012; Çakır, 2011; Demirdöğen, 2007; Gelibolu, 2008; Özdemir, 2008; Sezgin Memnun, 2011; Uygur, 2012; Üzel, 2007).

### **1.3.3. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri**

GME; çocuğun matematiksel bilgiyi gerçek yaşam durumlarından gelen problemleri anlamlandırma yoluyla kendisinin yapılandırmasını hedefleyen, matematik eğitiminin temelinde matematiğin hazır yapılmış bir sistem olarak değil; bir etkinlik olarak ele alınması gerektiğini savunan bir yaklaşımdır.

GME kuramının esasını oluşturan ve matematik öğrenmenin nasıl olduğu veya nasıl olması gerektiğini belirten ilkeler şunlardır: Yönlendirilmiş yeniden keşif ve matematikleştirme, sürecin yeniden keşfi (didaktik fenomenoloji) ve kendi kendine gelişen modellere yer verme (Gravemeijer, 1994). Bu ilkeler aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır.

#### **1.3.3.1. Yönlendirilmiş Keşif ile Matematikleştirme**

GME araştırma programlarının amacı, matematik eğitiminin öğrencilerin matematiği yeniden keşfine olanak sağlayacak şekilde nasıl ortaya konulabileceğini belirlemektir. Bunun için başlangıç noktası Freudenthal (1973, 1991)'in “matematik bir insan etkinliğidir” ifadesidir. Ona göre matematik öncelikle bir etkinliktir ve matematiğin organize bir bilgi sistemi olması ikinci planda kalır. Öğrenciler matematiği matematikleştirmeye, matematiği yeniden keşfederek öğrenmelidirler (Gravemeijer, 1999).

Öğrencilerden insanlığın öğrenme sürecini tekrarlamalarının beklenemeyeceği bilinen bir durumdur. Matematik öğretmenin amacı, bir dizi stratejiyi ezberletmek değil; öğrencilere kendi stratejilerini oluşturmaları için ortam hazırlamaktır. Öğrencilere öğretmen rehberliğinde, gerçek yaşam problemlerine uygun fiziksel model ve materyallerle öğrenme ortamı sağlanmalıdır. Öğrencinin tek başına keşfedemeyeceği, keşif için bir problem durumu ya da rehber ihtiyacı olacağından Freudenthal (1991) yeniden keşfin, yönlendirilmiş yeniden keşif olduğuna dikkat çeker.

GME’de öğrenme rotası, öğrencilerin kendileri için tasarlanmış olan matematiği keşfedebilmeleri için ayrıntılı bir şekilde planlanmalıdır (Freudenthal, 1973). Söz konusu

keşfetmedeki vurgu keşfe değil; öğrenme sürecinedir. Birey yönlendirilmiş keşif ile kendine özel, kendi sorumluluğunda bilgi edinir.

Freudenthal, gerçek modellerden hareketle matematiksel kavramlara ulaşma düşüncesini benimsemiş ve bu sürece matematikleştirme adını vermiştir. “Matematikleştirme olmadan matematik olmaz.” şeklindeki ifadesi ile de Freudenthal (1973) matematikleştirmenin önemini vurgulamıştır.

GME’de yönlendirilmiş -yeniden- keşif ile matematikleştirme ilişkilidir, çünkü öğrenciler, matematikleştirmeye keşfederler. Çocuklar yalnızca gerçek yaşam problemlerini matematikleştirmezler. Bununla beraber, matematiksel etkinliklerini bir üst basamağa çıkaracak kendi matematiksel etkinliklerini de matematikleştirirler (Gravemeijer, 2004).

Freudenthal, matematikleştirmenin matematik öğretiminde anahtar bir süreç olmasını önermiş ve bunu iki temel nedene dayandırmıştır. Birincisi, matematikleştirme sadece matematikçilerin işi değildir, her insan matematikleştirmeyi yapabilir. Matematikleştirme bir strateji haline geldiğinde, öğrenciler günlük hayattaki durumlara matematiksel yaklaşımla bakarlar. Matematikleştirmeyi, matematik eğitiminin merkezi yapmanın ikinci nedeni, keşfetme fikri ile ilgilidir. Matematikte son basamak formal bilgiye ulaşmadır. Bu son nokta, öğrettiğimiz matematiğin ilk noktası olmamalıdır. Öğrencinin çalışabileceği, denemeler yapabileceği bir ortamın hazırlanması gerekir ve öğrenme şekli, sürecin matematikçi tarafından üretilme şekline benzemelidir. Matematikleştirme olarak açıklanan bu süreçte, öğrenci matematiksel bilgiye kendisi ulaşmaktadır (Altun, 2008).

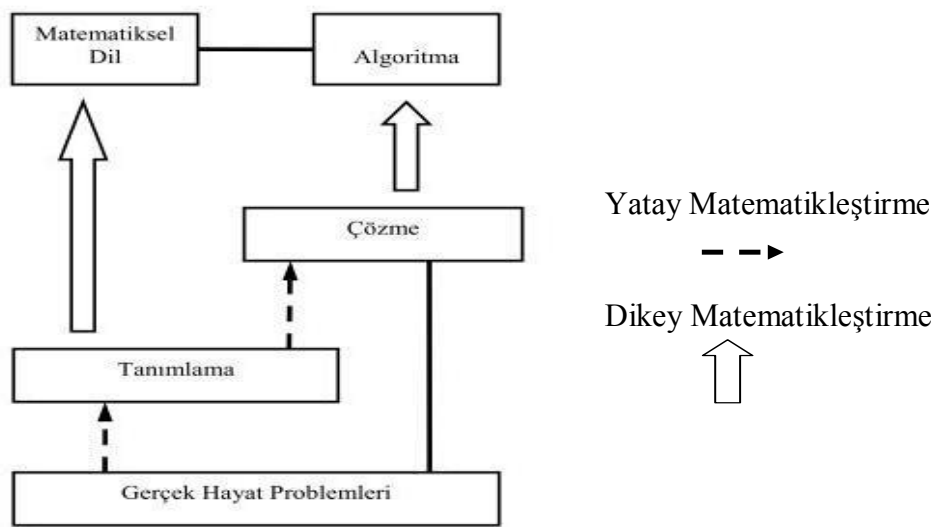
Treffers (1978, 1987), matematikleştirmenin yatay (horizontal) ve dikey (vertical) olmak üzere iki yolla yapılabileceğini söyleyerek, Freudenthal’in de matematikleştirme hakkındaki fikirlerinin değişimine sebep olmuştur.

Yatay matematikleştirme, çevresel bir olaydan sembollere geçiş olarak ifade edilebilir. Öğrenciler, gerçek yaşamda ortaya çıkan bir problemi düzenlemeye ve çözmeye yardım edebilen matematiksel araçlar geliştirirler. Genel bir içerik içinde özgün matematiği tanıma, şematize etme, formüle etme ve bir problemi farklı yollarla gözünde canlandırma, gerçek bir dünya problemini matematiksel bir probleme dönüştürme, yatay matematikleştirmenin örnekleridir. Dikey matematikleştirme ise;

sembollerle çalışma ve mevcut matematiksel kavramlara, formüllere ulaşmadır. Bir formül içindeki bir ilişkiyi tekrar gösterme, düzenleri ispat etme, modelleri sadeleştirme ve düzeltme, farklı modeller kullanma, modelleri tamamlama ve birleştirme, matematiksel bir modeli formüle etme ve genelleme dikey matematikleştirmenin örnekleridir (Zulkardi, 2000).

Yatay matematikleştirme, matematiksel araçların ortaya çıkarılması ve günlük hayat durumlarına ait problemlerin organize edilmesinde, çözülmesinde kullanılmasıdır. Dikey matematikleştirmeyse, öğrencinin matematik sistemi içinde yürüttüğü her türlü yeniden düzenleme ve işlem yapma sürecidir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003). Freudenthal'e göre yatay matematikleştirme, yaşam dünyasından semboller dünyasına geçiş; dikey matematikleştirme ise semboller dünyasının içinde yapılan hareketlerdir (Freudenthal, 1991). Her iki matematikleştirme türü, matematik öğrenmenin her seviyesinde vardır.

Öğrenilen modeller, kavramsal problemlerden başlar. Örneğin yatay matematikleştirmede kullanılan aktivitelerde öğrenciler formal veya informal bir matematiksel model kazanır. Problem çözme, karşılaştırma ve tartışma gibi aktiviteler yoluyla öğrenciler dikey matematikleştirmeye değinir ve matematiksel sonuçla sona erer. Sonra öğrenciler sonucu yorumlar ve kullanılan diğer kavramsal problemde daha iyi bir strateji geliştirir. Sonunda öğrenciler, matematiksel bilgiyi kullanmış olur (Akkaya, 2010).

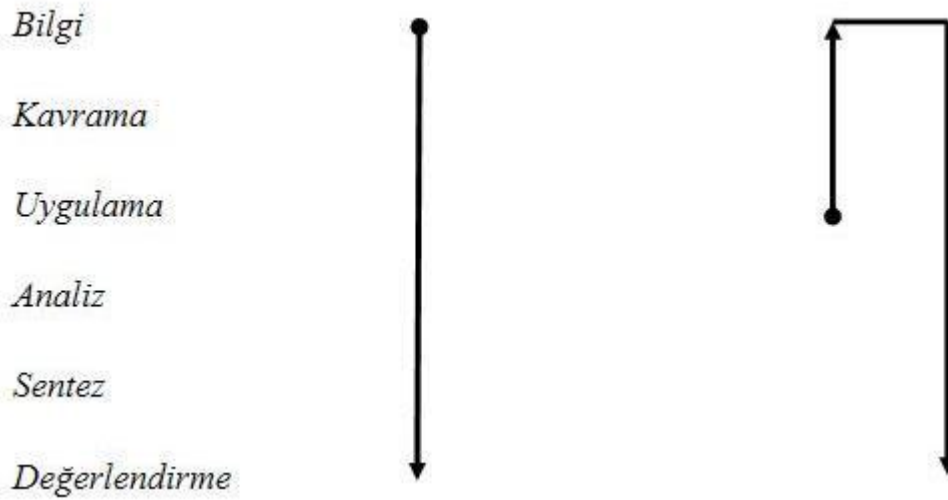


**Şekil 1.4 Yatay Matematikleştirme ile Dikey Matematikleştirme Süreçleri**



Yukarıdaki Şekil 1.4'te Gravemeijer (1994, 94) tarafından yönlendirilmiş keşif ve matematikleştirme süreçleri özetlenmiştir. Bu süreçte öğrencilere matematiğin ilk keşfedildiği sürece benzer bir süreç yaşamaları için fırsatlar verilmelidir. Matematik derslerini bu şekilde düzenlemek için matematik tarihinden ve informal çözüm süreçlerinden faydalanılabilir. Öğrenciler, informal bilgilerden kendi bilgilerini oluşturarak formal bilgilere ulaşabilirler. Ayrıca değişik çözüm süreçlerini kullanmalarına olanak sağlayacak gerçek hayat problemleri de yeniden keşfin gerçekleşmesi için büyük fırsat oluşturacak ve öğrenmeye katkı sağlayacaktır.

GME'de matematik yapmak, bir problemle başa çıkma uğraşı içerisinde oluşmaktadır. GME kuramında bilgiye ulaşma, Bloom Taksonomisindeki hiyerarşiden farklıdır. GME'deki etkinlikler, Bloom taksonomisinde yer alan bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme şeklindeki bilişsel basamakların üçüncüsünden başlamakta ve aşağıdaki şekilde izlendiği gibi, sonra bilgiye ulaşmaktadır.



**Şekil 1. 5 GME'de Bloom Taksonomisindeki Aşamaların Gösterimi** (Altun, 2008)

Yukarıdaki Şekil 1.5'te de görüldüğü gibi bilgiye ulaşıldıktan sonra, daha ileri matematik yapmak ve formal matematik bilgiye ulaşmak üzere yeniden bilgi, kavrama, uygulama ... şeklinde devam etmektedir. Burada uygulama basamağından iki kez geçilmektedir. Öğrenmenin başlatıldığı uygulama çevresel bir problemdir ve bilgiyi üretme amacıyla yapılmaktadır. İkinci kez yapılan uygulama ise, kavramanın kullanıldığı matematiksel bir uygulamadır (Altun, 2008, 28).

Özetle; GME çevreden gelen uyarımlar doğrultusunda, günlük hayat problemleriyle başlar. Yani uygulama basamağından yukarı çıkar ve çıkarken yatay matematikleştirmeyi gerçekleştirir, daha sonra aşağı inerek dikey matematikleştirmeyi gerçekleştirir ve formal matematik bilgiye ulaşmış olur.

### **1.3.3.2. Sürecin Yeniden Keşfi (Didaktik Fenomoloji)**

Freudenthal anti-didaktik öğretim yapan geleneksel yaklaşımın aksine didaktik fenomenolojiyi savunmuştur. Sürecin yeniden keşfi (didaktik fenomenoloji), kavramların analizini yapmak suretiyle nasıl oluştuklarını açıklayabilmeyi konu edinir. Buna göre, çevre problemleri uyarıcı olmakta ve kavram sürecin yeniden keşfi ile kazanılmaktadır (Gravemeijer, Heuvel ve Streefland 1990; Akt. Akkaya, 2010). Bu matematik öğrenirken öğrenciler için anlamlı olan bilgiden başlamamız gerektiği anlamına gelir. Bu durum öğrenme sürecini kolaylaştırır.

Didaktik fenomenolojide matematiksel varlıklar (kavramlar, yapılar ve düşünceler) ve fenomenler (olgular) ilişkisinin öğrenme ve öğretme sürecine nasıl yansyacağı incelenir. Freudenthal matematikleştirmeyi bir çeşit organize etme işi olarak nitelemektedir. Uzunluk olgusu, büyüklüğü kavrama amaçlı bir organizasyondur. Uzunluğu kavramak için birim belirlemek ve sürekli çokluk (uzunluk) içinde bu birimlerin kaç tane olduğunu bulmak gerekir. Özetle didaktik fenomenoloji matematiksel varlıklar ve olgular arasındaki ilişki üzerine odaklanır, onları analiz etmek suretiyle organize etme işinin nasıl gerçekleştiğini açıklamaya çalışır. Eğitimciler düşünüş iş, öğretimde bu süreçten yararlanmaktadır (Üzel, 2007).

Gravemeijer, didaktik fenomenolojide belli bir matematiksel konunun uygulandığı durumların iki şekilde incelenmesi gerektiğini bildirmektedir. Bunlardan birincisi, eğitimde beklenen uygulama türünün açığa çıkarılması, ikincisi ise onların uygunluğunu bir ileri matematik için etki noktaları olarak görmektir.

Sürecin yeniden keşfinde matematik konularının öğrenilmesinde, öğretim için tasarlanmış uygulamaların (problem çözümlerinin) matematikleştirmeye uygunluğu önemlidir. Eğer biz; matematiğin, tarihsel süreçte pratik problemlerin çözümlerinden elde edildiğini kavrarsak, günümüzdeki uygulamalardan da, bu yaklaşımla matematik üretilbileceğini umabiliriz. Sonra bize düşen iş varmak istediğimiz matematiksel bilgi

için, yatay matematikleştirmeye uygun problem durumları bulmak, sonra da dikey matematikleştirmeyi sağlayacak öğrenme ortamlarını oluşturmaktır (Altun, 2008).

Matematiksel bir konunun GME'ye göre didaktiksel fenomenolojisini gerçekleştirmek, matematiksel ve günlük hayat fenomenolojisini yapmakla mümkündür. Matematiksel fenomenoloji yapmadaki amaç, konunun matematiksel yapısını açıklamak ve öğrencilerin atacakları esas adımlar ve yüzleşecekleri zorluklara dikkat çekmektir. Bir konunun günlük hayat fenomenolojisini yapmadaki amaç ise, günlük hayat durumları içinde ne gibi yapıların matematiksel görüşler ve/veya ilişkili matematiksel yöntemler için bir ihtiyaç doğurabilir, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarını ilerletebilir ya da arttırabilir veya uygun bir uygulama alanı oluşturabilir olduğunu belirlemektir. Bu fenomenoloji günlük hayat yapılarının haritasını, bir konunun matematiksel yapısına çizmede de kullanılabilir (Oldham, Valk, Broekman ve Berenson, 1999).

Didaktik fenomenolojideki amaç; özel yaklaşımların genellenebileceği ve dikey matematikleştirme için temel olarak alınabileceği çözüm süreçlerini teşvik edebilen problem durumları bulmaktır. Bu gelişmeye katkı sağlayacak bağlam problemleri bulunarak, bu amaç gerçekleştirilebilir. Öğretmenler; öğrenciler için günlük yaşamın içinden ya da günlük yaşama uygun olan, öğrencilerin ilgisini çekerek dikey matematikleştirmeyi gerçekleştirmelerine katkıda bulunacak bağlam problemlerini sınıfa getirerek, didaktik fenomenolojiye katkıda bulunmalıdırlar.

### **1.3.3.3. Kendi Kendine Gelişen Modellere Yer Verme**

GME yaklaşımında modellerin rolü, soyut kavramların cisimleştirilmesi için kullanılan hazır-yapılmış modellerden farklıdır. Amaç soyut matematik bilgiyi somutlaştırmak yerine, öğrencinin kendi informal matematik etkinliğini modellemesidir (Gravemeijer, 2004). Modeller, özellikle öğrencilerin matematiği keşfettikleri durumlarda, onların çözdükleri bağlamsal problemlerden üretilirler. Bu modeller, öğrencilerin formal matematik bilgiye ulaşmalarına, matematiği yeniden keşfetmelerine yardım eder.

Öğrenciler, modellemeye olanak sağlayacak olan durum probleminde verilen problem durumunun çözümünü, bu özel duruma bağlı olarak yapar. Bu çözümler de öğrencinin seçeceği uygun yöntemlerle modellenir. Modeller, öğrencilerin kendi

etkinlikleri sonucunda ortaya çıkar. Eğer modeller öğrenciler tarafından üretilemiyorsa, öğrencilerin öğrenme geçmişlerine uygun modeller eğitim tasarımcısı tarafından hazırlanır (Gravemeijer ve Doorman, 2004). Bu süreçte öğrenciler bilindik bir modelden yola çıkacaklar daha sonra genelleme süreciyle birlikte formal bilgiye uygun bir model geliştireceklerdir.

Matematik öğretiminde karşılaşılan zorluklar, günlük hayat deneyimleri ile formal matematik bilgisi arasındaki boşluktan kaynaklanır. Ancak GME yaklaşımında günlük yaşamda edinilen deneyimler ve formal matematik birbirinden ayrı düşünülemez. Formal matematik öğrencilerinin deneyimleri sonucu edindikleri informal bilgilerinin uzantıları, geliştirilmiş halleridir (Gravemeijer, 1999). Formal matematik bilgisi ile günlük hayat deneyimleri arasındaki bu boşluk, modellerin kullanımı ile ortadan kaldırılabılır. Treffers (1987) modelleri, dikey matematikleştirme sürecinde köprü görevi göreceğ araçlar, şemalar, diyagramlar ve semboller olarak belirtmiştir.

Modellemelerle, günlük hayat durumlarındaki problemlerden matematiksel kavram ve ilişkilere geçiş sağlanabilir. Bunu yapabilmek için öğrencinin karşılaştığı problem durumlarına matematiksel bir çerçeveden bakmayı öğrenmesi gerekir (Gravemeijer, 1999).

Modeller, öğrencilerin kendi hayatından seçildiği ve öğrenci tarafından anlamlandırıldığı için kolay kavranır. İlk önce öğrenciler kendi informal yollarıyla aşına oldukları bir model geliştireceklerdir. Genelleştirme ve formelleştirme süreçlerinin ardından geliştirilen model, giderek tek başına bir varlık haline gelecektir. Gravemeijer bu süreci modelden modele geçiş olarak adlandırmıştır. Elde edilen bu modeller bir başka matematiksel bilginin oluşumunda da uygun model olarak kullanılabilir.

#### **1.3.4. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrenme Öğretme İlkeleri**

Daha önce açıklanan ilkeler, GME'ye göre genel olarak matematik öğrenmenin nasıl olduğu veya nasıl olması gerektiğini belirtirken, bu bölümde bahsedilecek ilkeler ise uygulama sırasında bu tür öğrenmenin nasıl gerçekleşebileceğini açıklamaktadır. GME yaklaşımına göre öğrenme ve öğretim ile ilgili pek çok kaynaktan, GME'nin dayandığı ilkeler (principles of RME) sentezlenebilir. Bu ilkeler farklı kaynaklarda

farklı şekillerde ele alınmıştır. Aşağıda Treffers (1987), Streefland (1991) ve Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers (2005) tarafından önerilen GME ilkeleri açıklanacaktır.

Treffers (1987) ve Streefland (1991) GME yaklaşımının karakteristiklerini beş prensibe dayandırmaktadır. Bunlar sırasıyla:

*1. Gerçek yaşam durumlarının kullanımı,*

GME yaklaşımına göre öğretim programının başlangıç noktası, öğrencinin anlamlı bir matematiksel etkinlik içinde yer almasını sağlayacak, öğrenci için deneyimleştirilebilecek durumlar sunulmasıdır. Başlangıç noktası tamamen gerçek yaşam durumları olmak zorunda değildir. Önemli olan başlangıç noktasında verilen problemin öğrenci tarafından gerçekmiş gibi algılanabilmesidir (Olkun ve Toluk, 2003).

Eğitimin başlangıç noktası kurallar ya da formüller değil, gerçek yaşam durumlarıdır. Gerçek yaşam durumları öğrenciyi çeken ve öğrencinin teoriyi fark edebileceği, gerçek ya da kurgusal olaylar olabilir. Bu durumlar, öğrencinin deneyimlerinden, informal çalışmalarından elde ettiği deneysel bilgilerini hatırlamasını sağlar. Böylelikle öğrenme, öğrenci için anlamlı bir etkinlik haline alır ve öğrenci aktif düşünme süreci içine girer (Nelissen, 2005). Öğrenci gerçek yaşam durumlarından faydalanarak bilgiye ulaşacak, kendi bilgisini zihninde anlamlandırarak oluşturabilecektir.

*2. Modellerin kullanımı,*

Matematiksel kavram veya beceriyi öğrenme, uzun bir döneme yayılan ve değişik soyutlama düzeyleri boyunca hareket eden bir süreç olarak görülür (informalden formale ve sezgisel düzeyden sistematik düzeye). Peki, bu geçişler nasıl gerçekleştirilebilir? Gravemeijer (1994), bu noktada modellerin önemini savunmakta ve problem çözme etkinliklerinden ortaya çıkan görsel modeller, model durumlar ve şemaların öğrencilerin değişik düzeyler arasında geçiş yapmalarına yardım edeceğini belirtmektedir (Akkaya, 2010, 39).

Öğrenme sürecine katkıda bulunabilmeleri için modellerin iki özelliği taşınmaları gerekir. Modeller, gerçek veya hayal edilebilir yaşam durumlarına dayandırılmalıdır, öte yandan daha ilerlemiş veya genel seviyelerde de uygulanabilecek kadar esnek olmalıdır. Bir model, modele kaynak olan duruma geri dönebilmeye engel olmadan

dikey matematikleştirmeye destek sağlamalıdır. Yani, modeller öğrencilerin her zaman bir alt seviyeye geçişine de olanak sağlayabilmelidir. Modellerin iki yönlü olma özelliği modellerin kullanımına güç katar (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Öğrenciler modeller sayesinde var olan bilgi yapılarını kullanarak yeni bilgi yapıları oluşturacak ve bu yapılarla birlikte aktif olarak yeni modeller geliştireceklerdir. Modeller, öğrencilerin informal stratejilerine uygun, öğrenciler tarafından keşfedilebilecek şekilde ve her yeni duruma adapte edilebilecek yapıda olmalıdırlar.

### 3. Öğrencilerin kendi ürün ve yapılarının kullanımı,

Matematikleştirme sürecinin önemli özelliklerinden biri de öğrencilerin üretme etkinliklerinde bulunmasıdır. Çünkü matematik öğrenmek, yapısalcı bir etkinliktir. Öğrenciler, etkin bir şekilde kendi matematiksel bilgilerini yapılandırırılar.

GME’de, matematik öğretme-öğrenme sürecinde çocukların kendi yapılandırmalarından yola çıkma, temel düşüncelerdendir (Nelissen, 2005). Confrey (1985)’e göre kişinin sahip olduğu bilgi, kendi yapılandırmaları ve zihinsel etkinliklerinin ürünüdür. Öyleyse hiçbir bilgi doğrudan ve aracısız edinilemez. Bilgi, zihinsel etkinliklerimizin ürünü olan görüntü veya betimlemeler yoluyla yaratılır (Ünal Aydın, 2008, 54). Bilginin yapılandırılması, bireysel bir etkinlik olarak görülse de izole edilmiş olamaz. Birey, içinde bulunduğu ortamla etkileşime girerek var olan bilgi yapılarını geliştirir, bir üst öğrenme düzeyine çıkabilir.

### 4. Öğretme sürecinin etkileşimli oluşu,

GME, etkileşimli bir etkinliktir. Birey, bulunduğu sosyal ortam içerisinde bilgi alışverişi yaparak öğrenmeyi gerçekleştirir. Treffers (1991) öğrenmenin yalnız bir etkinlik olmadığını ve bir toplum içinde oluştuğunu, sosyokültürel bağlam tarafından yönetildiğini ve teşvik edildiğini belirtmektedir. Örneğin; öğrenciler gruplar içinde çalışarak fikirlerini paylaşma imkânı bulacak ve birbirlerinden öğrenebileceklerdir.

GME, öğretmen ile öğrenci arasında ve öğrencilerin kendi içindeki fikirlerin değiş tokuşuna dayanmaktadır. Etkileşim, nedenselliğe (reasoning), tartışmalar yapma ve analiz etmeye, kendisini ve başkalarının çözümlerini değerlendirmeye teşvik edicidir, yani düşünme yeteneğini kuvvetlendirir. Bu yüzden de GME’nin başlangıç noktası,

genel olarak gerçek yaşam durumu ve etkileşimin nasıl birbirleriyle iç içe olduğunu gösteren gerçek yaşam problemleridir. (Nelissen, 2005).

##### 5. Konuların örüntülü yapıda oluşudur.

GME'nin önemli özelliklerinden biri de konuların ve müfredatın kendi aralarında bağlantılı olmasıdır. Öğrenmeyi oluşturan halkalar, ayrı ayrı değil; problem çözme içine emdirilmiş olarak beraber işlenmelidir.

Matematiksel konular, birbirinden bağımsız olarak düşünülemez. GME yaklaşımında matematiksel içerik anlamsız küçük parçalara ayrılmaz. Uygulamalarda, örneğin sadece cebir bilgisi ya da geometri bilgisi yeterli gelmeyebilir, alanların birlikte uygulanması gerekir (Zulkardi, 2006).

Treffers (1987), Streefland (1991)'e göre bu beş temel prensip ilerici matematikleştirmeyi en güzel şekilde yansıtır ve matematikleştirmenin yatay ve dikey bileşenlerinin önemini vurgular. Treffers (1987) ve Streefland (1991) tarafından ortaya koyulmuş olan bu ilkeler Van den Heuvel-Panhuizen (2000) tarafından geliştirilmiş ve Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers (2005) tarafından yapılan araştırmada da ayrıntılı bir biçimde ortaya koyulmuştur. GME'nin bazıları öğrenme bakış açısını temel alırken, bazıları da öğretme bakış açısını temel alan bu altı ilkesi aşağıda kısaca açıklanmıştır.

##### 1. Aktivite İlkesi

Matematikleştirme fikri, matematiğin en iyi yapılarak öğrenilen bir aktivite olduğunu ifade eder (Freudenthal, 1973; Treffers, 1987). Öğrenciler, hazır matematik alıcısı yerine eğitim süresince kullanılan çeşitli matematik aletlerini ve fikirlerini geliştiren aktif bir üye olarak görülür. Freudenthal, hazır matematiğin sunulduğu bilimle tasarlanmış müfredatları kullanmanın daha az eğitici olduğunu savunur. Aktivite ilkesi, öğrencilerin kendilerine has bir yol geliştirebilecekleri informal çalışmaya dayalı problem durumuyla karşı karşıya getirilmeleri anlamına gelir.

##### 2. Gerçeklik İlkesi

Matematik eğitiminde diğer yaklaşımlar olduğu gibi, GME de öğrencilerde matematiğe yönelme eğilimi oluşturmayı, matematiksel yatkınlık kazandırmayı amaçlar. Matematik eğitiminin genel hedefi, öğrencilerin problemleri çözebilmek için

matematiksel araçları ve düşünceleri kullanabilmeleridir. Bu durum öğrencilere “matematiği faydalı olduğu” için öğrenmeleri gerektiğini dolaylı olarak anlatır (Freudenthal, 1968).

Gerçeklik ilkesi; matematiğin sadece uygulama sürecinin sonunda değil, matematiği öğrenmenin kaynağı olarak da düşünülmesidir. Matematik gerçek durumların matematikleştirilmesinden ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin kendi deneyimleriyle öğrenmediği, gerçek yaşamla çok ilgili olmayan, az rastlanır ve kendine özgü bir konu hızlı bir şekilde unutulacaktır.

### 3. Seviye İlkesi

Matematik öğrenme esnasında öğrenciler, konuyla ilgili informal ilişkileri çözme becerilerinden, çeşitli düzeyde şema ve kısa yol oluşturmaya, daha geniş ilişkilerin ayırt edici ilkelerinin altında yatan görünüm kazanmasına kadar uzanan bir takım anlama seviyelerinden geçerler. Bu aşamalar, hiyerarşik bir düzende devam etmektedir.

Öğrenciler, başta sayma işlemlerini öğrenmek için abaküsü, sayı boncuklarını vb kullanmışlar; bu araçlarla hesaplama işlemlerini ve problemleri çözer duruma geldikten sonra, sayı doğrusu kullanmaya ve bu şekilde giderek üst düzey soyut araçlar kullanarak anlama ve çözme becerilerine ulaşmaya başlamışlardır. Seviye ilkesinin önemi de matematiksel anlayışı geliştirmesi ve tutarlı bir öğretim programının geliştirmesini sağlamasıdır. Bu uzun dönemlik bakış açısı GME'nin bir özelliğidir. Ne öğrenildiği ve ne öğrenileceği arasındaki ilişkiye özenle dikkat edilir.

### 4. Birbiriyle İlişki İlkesi

Matematiğin konularının birbirinden bağımsız olduğu düşünülemez. GME, matematik konularının kendi aralarında örüntülü bir yapıya sahip olduklarını prensip edindiğinden, matematiğin farklı bölümlere ayrılmamasını öngörmektedir. Zengin içerikli problemleri çözmek; geniş bir matematik anlayışına ve çeşitli matematik aletlerine sahip olunması gerektiği anlamına gelir. Örneğin; çocuklar bir bayrağın ölçüsünü tahmin etmek isterlerse, bu tahmin sadece ölçmeyi değil oran ve geometriyi de içerir. Bu ilke, müfredatın tutarlı hale gelmesini sağlar ve matematiğin farklı bölümlerinin birbirleriyle olan karşılıklı ilişkisini gösterir.



### 5. *Etkileşim (İşbirliği) İlkesi*

GME’de matematik öğrenme bir sosyal aktivite olarak görülür. Eğitim, öğrencilere stratejilerini ve keşiflerini birbirleriyle paylaşmaları için fırsatlar sunmalıdır. Diğer öğrencilerin ne bulduğunu görerek ve bunları tartışarak öğrenciler, stratejilerini geliştirmek için fikir alırlar. Bunun yanında etkileşim (işbirliği), öğrencilerin daha üst seviyelerde anlamalarını sağlayacak düşüncelerin doğmasına sebep olur. İşbirliği, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda birbirlerinin öğrenmelerine yardım ederek birbirleriyle etkileşim kurmalarıdır.

Sınıfça öğrenmeler GME yaklaşımında önemli bir yere sahiptir. Ancak bu, bütün öğrencilerin aynı stratejileri, aynı yolları takip ederek aynı gelişim düzeyine erişmeleri anlamına gelmez. Aksine GME’de öğrenciler, kendi bireysel yollarını takip eden bireyler olarak düşünülür. Sınıf küçük gruplara bölünür, her grup kendi özel yollarını belirler ve öğrenmesini gerçekleştirir. GME’de sınıfı bir arada örgütsel bir birim olarak tutmak, farklı yetenek düzeylerindeki öğrenciler yerine eğitimi uyumlu hale getirmek tercih edilir. Bu da öğrencilere, değişik anlama düzeylerinde çözülebilecek problemler sağlayarak yapılabilir.

### 6. *Rehberlik İlkesi*

Freudenthal’in matematik eğitimindeki anahtar ilkelerinden biri de dersin öğrenciye matematiği tekrar keşfedebilmesi için yol gösterici fırsatlar vermesidir. Öğretmen, öğrencilerin informal çözüm yollarını başlangıç noktası olarak seçip, öğrencilere kendi stratejilerini geliştirebilmeleri için yol gösterici olmalıdır. Öğrenme sürecini katı olmayacak bir şekilde yönlendirerek, öğrencilerin öğrenmesi gerekenleri göstermelidirler. Bu durum, öğrencilere kendi matematiksel araç ve görülerini kazanmaları için gereken ortamı verme ilkesi olan etkinlik ilkesiyle çelişiyormuş gibi görünse de, öğretmenlerin öğrencilere, bilginin oluşum sürecinin meydana geleceği bir öğrenme ortamı sunması zorunludur. Bir başka koşulda öğretmenlerin, öğrencilerin yeni meydana gelen anlayış ve becerilerini nerede ve nasıl sezebileceklerini önceden görebilmeleridir.

### 1.3.5. Geleneksel Yaklaşım ile Gerçekçi Matematik Eğitimi Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar

Geleneksel yaklaşım ile GME arasındaki en temel fark, başlangıç noktalarının birbirinin zıttı olmasıdır. Freudenthal (1973) geleneksel yaklaşıma dair eleştirisini “öğretici olmayan tersine çevirme” (anti-didactical inversion) olarak adlandırır. Geleneksel yaklaşımlarda matematikçilerin çalışmalarının son ürünleri matematik eğitiminin başlangıç noktası olarak ele alınır. Ancak, Freudenthal (1973, 1991) matematik eğitiminin başlangıç noktasında matematiğin hazır yapılmış bir sistem olarak değil, bir etkinlik olarak ele alınması gerektiğini savunur.

Örneğin; cebirsel ifadelerin öğretiminde geleneksel yaklaşım doğrudan değişkenlerin cebirsel olarak ifade edilmesi ile başlar ve kısa sürede denklemlere, denklemlerin gösterimine geçilir. Daha sonra öğrenciler edindikleri bilgiler ile saf matematiksel problemler çözmeye sevk edilir. GME’ye dayalı bir programda ise akış bunun tersinedir. Soyut bir alandan başlayıp somut uygulamalara geçmektense, matematik gerçek bir durum içinde başlar (1. ilke) ve formal sembolizme geçiş (2. ilke) yapılır. Bu geçişle öğrenci anlamlı, formal olmayan cebirsel etkinlikler içinde geleneksel yaklaşımlara göre daha erken yer alır. Öğrenciler geleneksel yaklaşımda verilmiş olan formal matematiksel gösterimleri araştırır ve yeniden keşfeder (Olkun ve Toluk, 2003). GME’de öğrencilerin kendi geliştirdikleri informal çözüm yolları ve yapılandırmalarına önem verilir.

Geleneksel yaklaşıma göre matematik, kurallar ve algoritmalar sistemidir. GME yaklaşımına göre matematik organize, tümdengelimli bir sistemdir ve matematik eğitiminde öğrenme süreci bu sistemin yapısına uygun şekilde yönlendirilmelidir (Wubbels, Korthagen ve Broekman, 1997). GME’de problem çözümü bilginin yapılandırılması için gerçekleştirilen bir etkinlik, öğrenme sürecinin bir parçası iken; geleneksel yaklaşımda problemler öğretilen bilginin uygulama aşamasında devreye girer (Widjaja ve Heck, 2003).

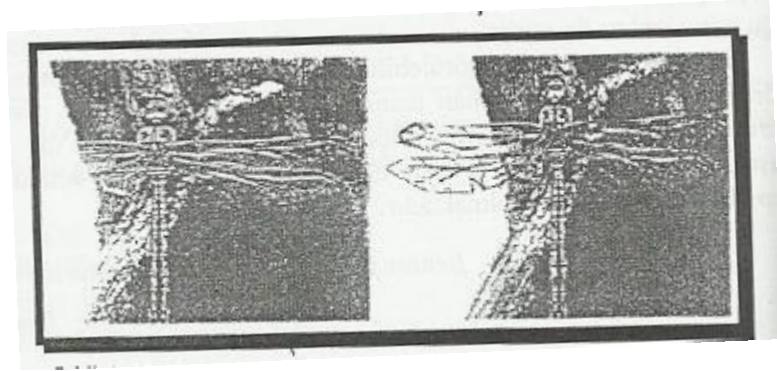
Geleneksel yaklaşımda öğretmen bilgi kaynağı, öğrenciler pasif alıcı şeklinde görülürken; GME’de bu görüşün tam tersi geçerlidir. Öğrenciler tamamen aktif, kendi bilgilerini yapılandıran bireylerdir, öğretmen ise sadece rehberdir.

Çağımızda yetiştirilmek istenen bireylerin özellikleri incelendiğinde, bu özellikleri bireylere kazandıracak, onları ön planda tutacak GME gibi aktif öğretim yöntemlerini benimseyen, bireyi bilginin sahibi yapan yaklaşımların kullanılması gerektiği görülmektedir.

### 1.3.6. Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne Uygun Tasarlanmış Uygulama Örneği

Doğruya göre simetri kavramının tanıtıldığı bir derste 3-4 kişilik gruplar halinde çalışan öğrencilere aşağıdaki problem verilmiş ve bu problemi çözmeleri istenmiştir.

*“Aşağıdaki resimde bir kanadının 3/4’ü koparılmış helikopter böceği bulunmaktadır. Elinizdeki kalem, kağıt ve cetvelleri kullanarak resmi tamamlayabilir misiniz?”*



**Şekil 1.6 GME etkinliğinde kullanılan helikopter böceği resmi (sağ taraf öğrencilerin verdiği cevap)**

Oluşturulan gruplar öncelikle kendi aralarında problemi çözmeye çalışırlar ve ardından da çözümlerini sınıfça tartışırlar. Sonuçta, öğrencilerin hiçbir simetri bilgileri olmamasına rağmen çalışmaları zevkle sürdürmeleri ve kırık kanatları onarmaları beklenmektedir.

Etkinlikte ikinci çalışma olarak aşağıdaki yarım kilim deseni verilerek öğrencilerin tamamlamaları istenir.



Eğitimi Yaklaşımı ile ilgilenildiğinden alanyazında bulunan araştırmalar iki bölüme ayrılmış ardından istatistik öğrenme alanı ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

### *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı İle İlgili Yapılan Çalışmalar*

Haris, Marcus ve McLaren (2001) matematik eğitiminde farklı yöntemlerin kullanılmasının, matematik kavramlarının daha iyi anlaşılmasını sağladığını belirttikleri araştırmalarında, farklı seviyelere yönelik matematik konularında PDÖ'nün uygulanmasına ait üç örnek vermişlerdir. Birinci örnek, ortaokul öğrencilerinin iki boyutlu cisimlerin çevresini ve dairenin alanını hesaplayabilmelerine yöneliktir. İkinci örnekte lise öğrencilerinin doğrusal ilişkileri incelemeleri istenmiş ve öğrencilere verilen senaryodan genellemelere ulaşmaları beklenmiştir. Üçüncü örnekte ise ilköğretim öğretmen adaylarına asal sayılar ve çarpanlara ayırma konusunda çalışma uygulanmıştır. Çalışma sonunda, bu üç örnekle matematiksel kavramların daha iyi oluşacağı iddia edilmiştir.

Xiuping (2002); matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımını ve bu yaklaşımın matematik dersindeki etkilerini, faydalarını ve sınırlılıklarını incelemiştir. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına uygun matematik problemlerinin analizi yapılmış, uygun olup olmadıkları belirtilmiştir. PDÖ yaklaşımının matematik dersi açısından faydaları bulunduğu gibi, sınırlılıklarının da olduğu matematik dersinin tamamen PDÖ yaklaşımıyla işlenemeyeceğini belirtmiştir.

Katwibun (2004), ortaokul öğrencilerinin problem tabanlı öğrenme sınıflarındaki matematiksel yatkınlıklarını (mathematical dispositions) araştırdığı çalışmasında, 10 hafta boyunca ortaokul 6. sınıf öğrencilerinden gönüllü olarak katılan sekiz öğrenciyle çalışmıştır. Öğretmen; öğrencilerin küçük gruplar halinde matematik problemlerini araştırmalarını, daha sonra bulgularını büyük tartışma gruplarında paylaşmalarını sağlamıştır. Araştırma sonucunda, PDÖ yöntemi ile ortaokul öğrencilerinin grup çalışmasını sevdiğini, öğrencilerin matematiksel yatkınlıklarının olumlu yönde geliştiği, öğrencilerin grup çalışmasında çok şey öğrendikleri, matematiğin yararlı olduğuna ve günlük yaşamda yer edindiğine yönelik görüşlerinin olumlu yönde geliştiği belirtilmiştir.

Cantürk Günhan (2006), ilköğretim ikinci kademedeki matematik dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin uygulanabilirliğini araştırdığı çalışmasında, ön test-son

test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmış ve 2005-2006 öğretim yılında bir özel okulda 7. sınıftan 46 öğrenci ile çalışmasını gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemi, kontrol grubunda ise “Geleneksel Öğretim Yöntemleri” kullanılmıştır. Araştırma sonunda, Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini artırdığı, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği, matematiğe yönelik olumlu tutum oluşturduğu ve erişim düzeylerini artırdığı belirlenmiştir.

Sifoğlu (2007), Ankara ili Keçiören ilçesinde 197 öğrenci üzerinde yaptığı çalışmada PDÖ'nün ve Yapılandırmacı Yaklaşımın öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, her iki öğrenme yaklaşımının bilgi kalıcılığında etkili olduğu gözlemlense de PDÖ ile yapılan dersin öğrenci başarı düzeyini arttırmada daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Akın (2009), 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde, kesirler konusunu öğrenmelerinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi incelediği çalışmasını 48 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubuna yapılandırmacı yaklaşım, deney grubuna ise probleme dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanmıştır. Araştırma sonunda her iki öğrenme yönteminin öğrenci başarısını arttırmada etkili olduğu; ancak probleme dayalı öğrenme yöntemiyle işlenen dersin, yapılandırmacı yaklaşımla işlenen derse göre öğrenci başarı düzeyini arttırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eski (2011), PDÖ yaklaşımının 7. Sınıflarda cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun öğretimine etkisini incelemiştir. Çalışmasını ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılarak 46 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna probleme dayalı öğrenme modeline uygun, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşıma uygun ders işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda deney ve kontrol gruplarına son test uygulanmış ve ön test-son test başarılarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ancak deney grubundaki öğrencilerin matematik dersine katılımlarının arttığı gözlemlenmiştir.

PDÖ yaklaşımını benimseyip çeşitli disiplinlere öğrenme yaklaşımı olarak uygulayan araştırmacılar, bu yaklaşımın öğrencilerin bilişsel davranışları (Araz ve Sungur, 2007; Berkel ve Dolmans, 2006; Chin ve Chia, 2004; Winkel vd, 2006) ve

duyuşsal davranışları (Dolmans ve Schmidt, 2006; Loyens vd., 2006; Sungur ve Tekkaya, 2006;) üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirlenmişlerdir (Özgen ve Pesen, 2008).

#### *Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) İle İlgili Yapılan Çalışmalar*

Nelissen (1987) yaptığı çalışmada iki grup kullanılarak; deney grubuna (84 öğrenci) gerçekçi matematik eğitimi, kontrol grubuna (60 öğrenci) ise geleneksel yolla öğretim verilmiş, deney grubundaki öğrencilerin başarı yüzdesi % 43, kontrol grubunun ise % 10 olarak bulunmuş ve en çarpıcı sonuç ise GME kullanılarak öğretim yapılan grubun daha esnek çözüm yolları üretmesi olmuştur.

Verschaffel ve Corte (1997)'in yayınladıkları çalışmada 10-12 yaş grubundaki 5. sınıf öğrencileriyle RME tabanlı bir öğretim gerçekleştirmiştir. Problemler konusu üzerine odaklaşan çalışma sonucunda deney grubu lehine anlamlı farklılık ortaya çıkmış, deney grubundaki öğrencilerin bir ay sonra da öğrendikleri bilgileri sakladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Van Reeuwijk (2001) çalışmasında, denklem sistemlerinin çözümünün öğretimi için GME kullanılmıştır. Üç hafta süren çalışma süresince yapılan gözlemlerde öğrencilerin kendi çözüm yollarını geliştirdikleri ve bunları daha sonra formal çözüm yollarına dönüştürdükleri görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerle yapılan görüşme sonucunda öğretmenler, GME'yi öğrenci ve kendileri için zevkli bulmuş ve öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Altun (2002) GME yöntemine göre “Sayı Doğrusunun Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım” adlı çalışmasını yapmıştır. Bu çalışmasında “elma merdiveni modeli” kullanılarak ilköğretim birinci kademe öğrencilerine sayı doğrusu kavramı öğretilmiştir. Araştırma sonucunda GME'nin sayı doğrusunun öğretimi için oldukça uygun bir yöntem olduğu fikri ortaya konulmuştur.

Bintaş, Altun ve Arslan (2003) çalışmalarında GME kullanılarak ilköğretim 7. sınıflara simetri öğretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sürecinde, öğrencilerin çalışmaları heyecanla sürdürdüğü, informal dil ve becerilerini rahatlıkla kullandıkları görülmüştür. GME ile simetri öğretiminin iyimser sonuçlar verdiği sonucuna varılmıştır.

Demirdöğen (2007), ortaöğretim 6. sınıflarda GME yönteminin kesir kavramının öğretimine etkisini araştırdığı çalışmasını 45 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırmaya katılan gruplardan deney grubuna GME yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Sonuç olarak GME yönteminin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği ve yöntemin hazırlık aşamasında öğretmenler açısından zor olduğu öğrencilerde ise kalıcılık ve memnuniyet açısından verimli olduğu görülmüştür.

Üzel (2007), ilköğretim 7. sınıf matematik dersi kapsamındaki “Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler” ünitesinin GME destekli öğretimini yaparak öğrenci başarısına etkisini araştırdığı çalışma sonucunda, GME destekli matematik öğretiminin, geleneksel yöntemle yapılan öğretimden daha etkili olduğu ve öğrenci tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Aydın Ünal (2008), GME yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma ve bölme ile ilgili başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda tam sayılarla çarpmanın öğretiminde, GME yaklaşımına göre düzenlenen öğrenme etkinliklerinde yer alan öğrencilerin, geleneksel öğretim etkinliklerinde yer alan öğrencilerden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşıırken, tam sayılarla bölme başarısında ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Çakır (2011), ilköğretim 6. sınıf matematik dersi kapsamındaki cebir ve alan konularında GME destekli öğretim yaparak öğrenci başarısına ve öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırdığı çalışmasını 43 öğrenciyle yürütmüştür. Deney grubu öğrencilerinin sınıf ortamında matematiksel tartışmalar sergiledikleri araştırma sonucunda, GME'nin matematik başarısını ve matematiğe yönelik tutum düzeyini etkilediği belirlenmiştir.

Bıldırcın (2012), GME'nin uzunluk, alan, hacim kavramlarının öğretimine etkisini incelemiştir. 19 deney grubu öğrencisi ve 18 kontrol grubu öğrencisi ile yürütülen çalışmada, deney grubundaki öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre derste daha etkin ve konuyu kavramada daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Bu çalışmaların dışında ortaokul eğitim programının istatistik ve olasılık öğrenme alanı ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında daha çok olasılık alt öğrenme alanına ait çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Akkaya, 2010; Beşler, 2009; Bulut,



1994; Çelik ve Güneş, 2007; Dreyfus vd. 2006; Edwards, 2000; Gürbüz, 2006; Hershkowitz, 2004; Jones vd. 1999; Norton, 2001; Quinn, 2001; Sezgin Memnun, 2003; Van Zoest ve Walker, 1997). Yurt dışında istatistik ve olasılık öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan istatistik öğrenme alanı ile ilgili araştırmalardan kısaca aşağıda bahsedilmiştir.

Strauss ve Bitcher (1988) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin ortalama kavramının veri grubunun iki uç değeri arasında olduğundan haberdar olduklarını belirtmişlerdir. 1990 yılında Gal, Rothschild ve Wagner; 1995 yılında Mokros ve Russel ise istatistiksel temsil biçimlerinden ortalama kavramı üzerine araştırma yaptıkları görülmektedir. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin ortalama kavramını nasıl tanımladıklarını araştırmışlardır. Ortalama kavramı üzerine yapılan araştırmaların büyük çoğunluğu, kavramın öğretiminden ziyade, kavramın öğrenciler tarafından nasıl tanımlandığı üzerine yoğunlaştığı görülmektedir.

Garfield (1995), çalışmasında öğrencilerin istatistiği nasıl öğrendiklerini araştırmıştır. Gerçek yaşam durumlarından ne öğrendiklerini ve öğrencilerin istatistiksel düşüncelerinin nasıl oluştuğu araştırmasının temelini oluşturmuştur. Yaptığı çalışmada istatistik öğretiminden önce öğrencilerin genelde nasıl öğrendikleri hakkında düşünmemin önemini vurgulamıştır.

Reid ve Petocz (2002) istatistik eğitimi üzerine yaptıkları çalışmada öğrencilerin birer profesyonel istatistikçi gibi çalışıp, istatistiği anladıklarını belirtmektedirler. Araştırmada öğrencilerin kendi istatistik kavramlarını açıkladıkları, çalışmalar yaptıkları ve bir önceki çalışmanın sonuçlarını kullanmayı öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin istatistiğe ait altı kavram oluşturdukları çalışma sonunda belirtilmiştir.

McGatha, Cobb ve McClain (2002), çalışmalarını yedi ve sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin grafik okuma becerilerini ve ortalama kavramı ile ilgili bilgilerini ortaya çıkaracak sorular yöneltmişler, çalışma sonucunda öğrencilerin uygun grafiği belirleyemediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin grafik okuma becerilerinin de zayıf olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrencilerin ortalama kavramı sorularına verdikleri cevapları incelediklerinde, ortalama hesaplamalarını sayıların toplamı şeklinde yaptıkları belirtmişlerdir.

Tarr ve Shaughnessy (2003), Eğitimdeki İlerlemenin Ulusal Değerlendirmesi'nin (National Assessment of Educational Progress) 2000-2003 yıllarını analiz ederken yaptıkları çalışmada, öğrencilerden en uygun istatistiki özeti seçmeleri istendiğinde, verilerin dağılımını önemsemeden ortancayı bulmaya çalıştıklarını tespit etmişlerdir. Bir veri grubunun tamamını temsil edecek bir değer ortaya koyamadıklarını belirtmişlerdir. Zawojewski ve Shaughnessy'nin (2000) araştırmasındaki sonuca göre, öğrenciler veri grubunu açıklamada hangi kavramı kullanacaklarını anlayamamaktadırlar.

Leavy ve O'loughlin (2006), 263 öğretmen adayıyla yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının ortalama hesaplama konusunda önceden gerekli işlemsel bilgilere sahip oldukları, formülleri ve kuralları bildiklerini fakat yeterli düzeyde kavramsal bilgiye sahip olmadıkları için kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi arasında ilişki kuramadıklarını tespit etmiştir (Akt. Uçar ve Akdoğan, 2009).

Yurt içinde istatistik öğrenme alanı ile ilgili şu ana kadar sınırlı sayıda çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar da istatistik kavramlarının öğretiminden çok ne düzeyde öğrenildiğini, istatistiksel okuryazarlık düzeyinin ne durumda olduğunu belirlemeye yönelik araştırmalardır. Bu araştırmalardan aşağıda kısaca bahsedilmiştir.

Uçar ve Akdoğan (2009) tarafından ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin ortalama kavramına yükledikleri anlamları incelemek amacıyla, her sınıf seviyesinden 6 öğrenci olmak üzere toplam 18 öğrenciye ortalama kavramı hakkındaki düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik 5 tane problem sorulmuş ve öğrencilerin her biriyle yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bulgular, öğrencilerin büyük çoğunluğunun ortalama kavramını, aritmetik ortalama olarak algıladıklarını, ortalama ile ilgili problemlerde ilk seçtikleri stratejinin aritmetik ortalama algoritmasını kullanma olduğunu ve öğrencilerin yarısının ortalamanın veriyi temsil etme gücünü anlamadıklarını göstermiştir. Ortalama kavramının okullarda daha çok işlemsel açıdan ele alınması, 2005 yılındaki program değişikliğinden önce kavramların veriyi temsil etme ve yorumlama özelliklerinin ise hemen hemen hiç vurgulanmadığını ifade etmişlerdir.

Sevimli (2010), matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki kavram yanlışlarını, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarını ve tutumlarını incelediği araştırmasında, öğretmen adaylarının olasılık, normal dağılım, grafik

yorumlama, hipotez testleri, örneklem dağılımları, korelasyon konularında kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarının yüksek düzeyde ve istatistik dersine karşı tutumlarının ise orta düzeyde olduğu sonucuna varmıştır. Öğretmen adaylarının frekans dağılımlarında merkezi eğilim ölçüsü olarak aritmetik ortalamayı, merkezi dağılım ölçüsü olarak da standart sapmayı hesaplayamadıklarını, değişen soru tiplerinden etkilendiklerini ve soru kalıplarını ezberlediklerini belirtmiştir.

Gürakar (2010), tez çalışmasında, ilköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin istatistik temsil biçimlerini kullanma becerilerinin ne düzeyde olduğunu ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Edirne il merkezindeki iki ilköğretim okulunda bulunan 6, 7 ve 8. sınıfta okuyan 192 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerinin büyük çoğunluğunun verileri kullanarak tablo oluşturabildikleri tespit edilmiştir. Grafik çizme ve okuma alt öğrenme alanında öğrencilerin verileri düzenleyebildikleri; fakat sınıf seviyeleri dikkate alındığında, 7. sınıf öğrencilerinin göz ardı edilemeyecek çoğunluğunun grafik çizme ve grafik yorumlamada zorluk çektikleri belirlenmiştir. Merkezi eğilim (mod, medyan, aritmetik ortalama) ve dağılım (açıklık, çeyrekler açıklığı, standart sapma) alt öğrenme alanında öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkiyi kavrayamadıkları, hangi durumda hangi temsil biçiminin kullanılacağını kestiremedikleri ortaya çıkmıştır. 8. sınıf öğrencilerinin histogram oluşturmada yetersiz oldukları, öğrencilerin histogram kavramından habersiz oldukları belirlenmiştir. Durum tespiti yapan Gürakar'ın çalışmasına göre istatistik öğrenme alanında kavramların öğrenci zihninde yer edinebilmesi için geçerli çalışmalar yapılmamakta, ders kitaplarında öğrenciyi ön plana çıkaracak nitelikte yetkin etkinlikler bulunmamaktadır.

Yolcu (2012), çalışmasında ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin istatistiksel okuryazarlıklarını ve istatistiğe yönelik tutumlarını, ayrıca 8. sınıf öğrencilerinin istatistiksel okuryazarlıkları ile istatistiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İstatistiksel okuryazarlıkların konu alanlarından örneklem, grafikler ve olasılık konu alanlarında yüksek düzeyde ortalama değer çıkmışken, ortalama, çıkarım ve yayılma konularında bu değer daha düşük bulunmuştur. Öğrencilerin istatistiksel bilgileri bir bağlamda yorumlama da en yüksek performansa sahip oldukları

görülmüştür. Öğrencilerin istatistiksel okuryazarlıkları ile istatistiğe yönelik tutumları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Kaynar (2012) çalışmasında, ilköğretim II. kademe matematik öğretim programının “Olasılık ve İstatistik” alt öğrenme alanının “İstatistik” boyutunu, özellikle sekizinci sınıf öğrencilerinin sıklık tablosu ve grafik okuma ve yorumlamaları ve bunlarla ilgili merkezi eğilim ve yayılım ölçülerinin hesaplanması ile ilgili problem çözme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin yaklaşık % 70’inin grafik çizmede, % 93’ünün standart sapma, % 66’sının aritmetik ortalama, % 63’ünün medyan, % 48’inin mod, % 34’ünün ranj ve % 60’ının diğer sorgulama ile ilgili soruların hesaplanmasında doğru cevap veremediklerini belirtmiştir. Öğrencilerin, merkezi eğilim ve yayılma ölçülerinin tablo üzerinden hesaplanmasına yönelik becerilerde, grafiklere göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Koparan ve Güven (2013)’in çalışmalarında istatistiksel okuryazarlık ve istatistiksel okuryazarlıktan ayrı olarak ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşüncelerinin nasıl geliştiği ve nasıl farklılaştığının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden toplam 90 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. İlköğretim 6, 7 ve 8.sınıf matematik dersindeki istatistik konusu kazanımları doğrultusunda ve literatürdeki sorular incelenerek açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular içeren bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Farklı sınıflardaki öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek, istatistiksel düşünme modeli çerçevesinde öğrencilerin hangi seviyede olduğu araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre seviyeler arasındaki düşünme farklılıkları nitel verilerle ortaya konulmuştur. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin verinin tanımlanmasında dördüncü seviyede yoğunlaşmasına rağmen, verinin organize edilmesi ve indirgenmesi, veri gösterimi ve verinin analiz edilmesi ve yorumlanmasında birinci seviyede olduğu görülmüştür.

Yukarıdaki çalışmalar incelendiğinde İstatistik ve Olasılık Öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan İstatistik bölümünde yeterli çalışmalar yapılmamıştır. Araştırmaların büyük çoğunluğu Olasılık Alt Öğrenme alanında yoğunlaşmıştır. Ortaokul matematik eğitimi programımız sarmal yapıdadır. İstatistiğin temel kavramları (aritmetik ortalama, açıklık, mod, medyan, standart sapma) 5, 6, 7 ve 8. sınıf programlarımızda bulunmaktadır. Her sene kavramlar yeniden hatırlatılmasına rağmen bilginin kalıcılığı yönünde sıkıntı duyulmaktadır. Bu araştırma GME etkinliklerini içeren PDÖ öğrenme

ortamları ile kavramların öğretiminde yeni yöntemler içermesi bakımından diğer araştırmalardan farklıdır.

### 1.5. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Son yıllarda matematiğin günlük yaşamda ve eğitimdeki önemi üzerinde daha fazla durulmakta olup, bu nedenle matematik eğitimi araştırmacıları tarafından bireylerin matematiği etkili bir biçimde öğrenebilmeleri için yeni öğretim yöntemleri araştırılmaktadır. Artık günümüzde bilgiyi ezberleyen değil, bilgiyi özümseyen, anlamlandıran ve yeni ürünler ortaya koyan bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır. Öğrenmenin ne derecede gerçekleştiğinden ziyade, nasıl gerçekleştiği üzerinde önemle durulmaktadır. Bu nedenle, iyi öğrenmenin nasıl gerçekleştiği, bu öğrenmede nelerin etkili olduğu, ne tür koşulların öğrenmeyi ve öğrenmede kalıcılığı arttırabileceği gibi konular, öğrenme alanının önemli araştırma konuları haline gelmiştir.

Yeni bilgiler ve teknolojiler, matematik yapmanın ve iletişim kurmanın yollarını sürekli değiştirmektedir. Teknolojideki hızlı gelişme ve internetin yaygınlaşması ile toplumda bilgi ve veri toplamanın önemi bir kat daha artmıştır. Bu değişim günümüz eğitimcilerinin ve araştırmacılarının dikkatini istatistik ve veri analizine yöneltmiştir (Kader ve Mamer, 2008; Temiz ve Tan, 2009). Bu nedenle matematik eğitiminin, öğrencilerin bilinçli birer vatandaş ve tüketici olabilmeleri için; istatistiği doğru kullanabilme ve yorumlayabilme, veriye dayalı tahminde bulunabilme, karar verebilme gibi becerilerini geliştirmeyi amaçlaması gerekmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009).

MEB (2009) İlköğretim Matematik Programları incelendiğinde, öğrencilere kazandırılmak istenen davranışlar arasında eleştirel düşünme, bilimsel araştırma, yaratıcı düşünme, iletişim, girişimcilik ve problem çözme becerisinin bulunduğu görülmektedir. Bu ise, üst düzey zihinsel süreç becerileriyle sağlanır. Başka bir deyişle ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreç becerilerini gerektirir. Okulda alınan eğitim, bireyler için alışılmış ve kullanışlı olmayan bilgiler veren bir süreç olmamalıdır. Öğrenci eğitim sürecinde aldıklarını günlük hayatına uyarlayabilmeli ve sorunlarını çözebilmelidir. Bunun için öğrencileri gerçek hayat durumlarına uyabilecek problemlerle karşılaştırmak gerekmektedir. Matematik eğitiminde istenilen bu üst düzey davranışların kazandırılması, kazanılan bu davranışların kalıcılığının artırılması ve

günlük hayatta karşılaşılan yeni problem durumlarına aktarılabilmesi için değişik aktif öğrenme yaklaşımları kullanılmaktadır. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Gerçekçi Matematik Eğitimi son zamanlarda kullanılmaya başlayan aktif öğrenme yaklaşımlarındandır. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı, öğrencilerin problem çözme becerilerini, öğrenme gereksinimlerini fark edip belirleyebilmelerini, öğrenmeyi öğrenebilmelerini, bilgiyi işlevsel hale getirebilmelerini, ekip çalışmasını yürütebilmelerini tetikleyen ve konuların derinlemesine, bütünlük içinde anlaşılmasını sağlayan bir öğrenme yöntemidir (Cantürk Günhan, 2006). Gerçekçi Matematik Eğitimi ise son kırk yıl içine Hollanda'da geliştirilmiş, dünyanın birçok yerinde üzerine çalışmalar yapılmakta olan, bireyi ön plana alan, aktif öğretim yöntemlerini benimseyen bir yaklaşımdır.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında, matematiğin tarihte gerçek hayat problemleri ile başladığını, gerçek hayatın matematikleştirildiğini daha sonra formal matematik bilgiye ulaşıldığı belirtilmektedir. Yani öğrenci pasif dinleyici değil, aktif üreticidir. Öğrenci matematiği gerçek hayat problemlerinden yola çıkarak kendisi üretmektedir. Bu açıdan Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı birbirine benzemektedir. Her iki yaklaşımın da bireyi öne alan uygulamalar içermesi, gerçek yaşam durumlarından yola çıkarak öğretimin gerçekleştirilmesi özelliklerinden dolayı araştırmada bu iki yaklaşımın kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Her iki kuram da son yıllarda matematik eğitimini oldukça etkiledikleri bilinen, bilginin edinilme şeklinin nasıl olması gerektiği konusunda gerçekleştirilen araştırmalara zemin olan öğretim kuramlarıdır. Bu kuramları temel alan etkinliklerin, öğretim sürecindeki rolünü belirlemek üzere bu çalışma yürütülmüştür.

Toplumdaki istatistik bilgilerinin güncel hayatta kullanım ihtiyaçlarının artması, istatistik ve olasılık konularının matematik öğretim programlarında daha fazla yer almasının zorunluluğunu gerekli kılmıştır. Ayrıca bilgilerin yazılı ya da görsel medyada grafikler veya tablolar şeklinde karşımıza çıkması, bilgi ve verilerin değerlendirilmesi ve yorumlanması sürecinde istatistiksel bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Matematik eğitiminin amaçlarından biri de öğrencilere bu bilgilerle baş edebilme becerilerini kazandırmaktır. Diğer bir ifadeyle, toplumda istatistiksel becerilere olan ihtiyaç karşısında matematik eğitiminde de yenilik arayışına gidilmiş ve eğitimin tüm

seviyelerinde istatistik eğitiminde reform süreci başlatılmıştır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Akt. Kaynar, 2012). Ülkemizde 2004 yılında değiştirilen eğitim programında, istatistik eğitimi de yeniden ele alınmış ve bu konuda önemli değişikliklere gidilmiştir. Daha önce sadece yedinci sınıfta olasılık konusu ile birlikte yer alan istatistik öğrenme alanı kazanımları, yeni öğretim programında ilköğretim ikinci kademenin her sınıfında aşamalı olarak ele alınmaktadır. 2011-2012 eğitim öğretim yılından itibaren de ortaöğretim matematik öğretim programında da yerini almıştır. Bu durum çağın ihtiyaçları doğrultusunda istatistik öğrenme alanlarına daha çok önem verildiğini göstermektedir (Koparan ve Güven, 2013).

İstatistik kavramları bu kadar yoğun bir şekilde programda yer almasına rağmen, öğrencilerin bilgilerinin kalıcı olmadığı konusunda çeşitli araştırmalar vardır (Cai, 1999; Gürakar, 2010; Kaynar, 2012; Koparan ve Güven, 2013; Sevimli, 2010). Yurt dışında ve ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde İstatistik ve Olasılık ünitesinin İstatistik alt öğrenme alanı üzerinde yapılan çalışmaların yeterli çoğunlukta olmadığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde; istatistiksel kavramların öğretiminden ziyade kavramın anlamına yönelik çalışmalar (Gal, Rotschild ve Wagner, 1990; Mokros ve Russel, 1995; Strauss ve Bitcher, 1988; Uçar ve Akdoğan, 2009 vb.), öğrencilerin istatistiksel temsil biçimlerini kullanma becerilerini ölçmeyi amaçlayan tarama çalışmaları (Gürakar, 2010; Kaynar, 2012; Leavy ve O'loughlin, 2006; McGatha, Cobb ve McClain, 2002; Tarr ve Shaugnessy, 2003), istatistiksel kavram yanlışları üzerine yapılan çalışmalar (Sevimli, 2010) ve istatistiksel okuryazarlık düzeyi (Koparan ve Güven, 2013; Yolcu, 2012) üzerine yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu araştırmada, yapılan araştırmalardan farklı olarak programda yoğun bir şekilde yer alan istatistik kavramlarının öğretimi üzerine çalışılmıştır.

Çalışmanın amacı; öğrencilerin matematiği anlamlandırmalarında ve yeniden yapılandırmalarında etkili rol oynayan ve matematik eğitimini etkileyen Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımına uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması, tasarlanan öğretimin uygulanması, bulguların rapor edilip bu süreçteki öğrenmede meydana gelen değişikliğin incelenmesidir.

Araştırma; son yıllarda öğrenmenin ne düzeyde gerçekleştiğinden çok öğrenmenin nasıl gerçekleştiğinin önemli hale gelmesi, ülkemizde GME üzerine yeterli sayıda çalışma bulunmaması, çalışmadan elde edilecek sonuçların farklı matematiksel konuların öğretimi için izlenecek yolları belirleyecek olduğu düşünceleri açısından

önemli, ülkemizde şimdiye kadar yapılan pek çok çalışmaya kıyasla daha detaylı bir çalışma olması, GME ve PDÖ'yü bir arada ele alan istatistik kavramlarının öğretimine yönelik bir çalışma olması yönleriyle diğer araştırmalardan farklıdır.

## **1.6. Araştırmanın Problemi**

Ortaokul beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin Olasılık ve İstatistik öğrenme alanındaki temel kavramlarının öğretiminde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme öğrenme ortamının öğrenci başarısına etkileri nelerdir?

### **1.6.1. Araştırmanın Alt Problemleri**

Araştırmanın alt problemleri aşağıda belirtilmektedir.

- 1- Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin aritmetik ortalama kavramını oluşturmalarında, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının etkisi nasıldır?
- 2- Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin açıklık (ranj) kavramını oluşturmalarında, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının etkisi nasıldır?
- 3- Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin mod (tepe değer) kavramını oluşturmalarında, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının etkisi nasıldır?
- 4- Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin medyan (ortanca) kavramını oluşturmalarında, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının etkisi nasıldır?
- 5- Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin standart sapma kavramını oluşturmalarında, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının etkisi nasıldır?

### **1.6.2. Varsayımlar**

- 1- Araştırmada kullanılan etkinliklerdeki problemlerle ilgili uzman görüşlerinin yerinde ve yeterli olduğu kabul edilmektedir.
- 2- Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler, ölçme amacıyla verilen soruları yanıtlarken gerçek güçlerini ortaya koydukları varsayılmıştır.



- 3- Araştırmaya seçilen öğrencilerin samimi cevap verecekleri ve her açıdan homojen grup oluşturacakları varsayılmıştır.

### **1.6.3.Sınırlılıklar**

Bu araştırma;

- 1- Bursa ili Yıldırım ilçesine bağlı Vali Mehmet Orhan Taşanlar Ortaokulu'ndan seçilen ve çalışmaya katılan öğrencilerle sınırlıdır.
- 2- Araştırma 2012-2013 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
- 3- Araştırma kapsamında kullanılan 5 etkinlik ve 10 ders saati ile sınırlıdır.

### **1.6.4. Tanımlar**

Araştırmada kullanılan bazı temel kavramların tanımları aşağıda verilmiştir. Bu kavramlar Giriş Bölümü'nde daha geniş tanıtılmış olup, burada okuyucunun özetle görebilmesine imkân vermek amacıyla sunulmuştur.

*Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı:* Öğrencilerin bilgiyi işlevsel hale getirdiği, ekip çalışması şeklinde gerçekleştirdiği, konuların bütünlük içinde anlaşılmasını sağlayan öğrenme yöntemidir.

*Yapılandırmacı Yaklaşım:* Öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdığını inceleyen öğrenme yöntemidir.

*Gerçekçi Matematik Eğitimi:* Matematiğin gerçek hayatla başladığı, gerçek hayatın matematikleştirilerek formal bilgiye ulaşıldığını savunan alana özel bir öğretim teorisidir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın katılımcıları, veri toplama araçları, verilerin nasıl toplandığı ve veri analizinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanacaktır.

#### 2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma deseni, araştırma sorularının türüne, araştırmacının olaylar üzerindeki kontrolüne ve olayın odak noktasının ne olduğuna bağlı olarak farklı seçilebilmektedir (Yin, 1994). Bu çalışmada; ortaokul beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşturulan deney ve kontrol gruplarında, istatistiğin temel kavramlarının gerçekçi matematik eğitimi etkinliklerini içeren probleme dayalı öğrenme ortamı ile etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünleri üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda araştırma, deneme modelinde bir çalışmadır.

“Deneme modeli; bağımsız değişkenlerin (probleme dayalı öğrenme) bağımlı değişkeni (öğrenme ürünleri) etkilemesi, kontrollü koşullarda sistemli değişiklikler yapılması ve sonuçların izlenmesiyle olur. Kısaca, bağımsız değişkendeki sistemli değişimlerin bağımlı değişkeni nasıl etkilediği görülmeye çalışılır” (Karasar, 2000, 88). Bu araştırma, deneysel modellerden “ön test-son test kontrol gruplu” deneme modeline göre desenlenmiştir (Karasar, 2000, 98).

GME etkinliklerini içeren probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, etkinlik temelli öğrenmeye göre etkililiğini araştırmak amacıyla her sınıf düzeyinde bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubunda GME etkinliklerini içeren probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise ders kitabındaki etkinlikleri içeren etkinlik temelli öğrenme uygulanmıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplarına, deneysel işlemler başlamadan önce ve deneysel işlemlerin bitiminde işlenecek kavramı içeren “Ön test-Son test-Kalıcılık testi” uygulanmıştır. Ayrıca deney ve kontrol

gruplarının duyuşsal yönden denkliklerini incelemek için “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

		ÖN TEST			SON TEST		KALICILIK
GD	R	O <sub>1.1</sub>	X	O <sub>1.2</sub>	İşlem Yok	O <sub>1.3</sub>	
GK	R	O <sub>2.1</sub>		O <sub>2.2</sub>	İşlem Yok	O <sub>2.3</sub>	

### şekil 2.1 Araştırmanın Deneysel Deseni

GD: Deney Grubu

GK: Kontrol Grubu

R:Öğrencilerin gruplara yansız atanması

O<sub>1.1</sub>, O<sub>1.2</sub>: Deney grubunun ön test ve son test ölçümleri

O<sub>2.1</sub>, O<sub>2.2</sub>: Kontrol grubunun ön test ve son test ölçümleri

X: Deney grubundaki öğrencilere uygulanan bağımsız değişken (Gerçekçi Matematik Eğitimi etkinliklerini içeren probleme dayalı öğretim)

O<sub>1.3</sub>: Deney grubunun kalıcılık testi ölçümleri

O<sub>2.3</sub>: Kontrol grubunun kalıcılık testi ölçümleri

Bu araştırmada; istatistiğin temel kavramları olan aritmetik ortalama, açıklık, mod, medyan ve standart sapma kavramları üzerine çalışılmıştır. Eğitim programı incelendiğinde kavramların hepsinin ayrı ayrı, farklı sınıflarda öğretildiği görölmektedir. Bu nedenle araştırmacı, uygulamaya başlamadan önce her kavram için GME etkinlikleri hazırlamıştır. Bu etkinlikleri hazırlarken GME ilkeleri ve kavramın içinde bulunduğu ortaokul matematik dersi programı dikkate alınmıştır. Etkinler; programda öngörölen süre çerçevesi içinde aritmetik ortalama kavramı için 2 ders saati, açıklık kavramı için 2 ders saati, mod ve medyan kavramları için 4 ders saati ve standart sapma kavramı için 2 ders saati olacak şekilde planlanmıştır. Etkinliklerin seçiminde ve hazırlanmasında sınıfların fiziksel yapısı ve araç-gereçlerin grup çalışmasına uygunluğuna da önem verilmiştir. Yapılacak etkinliklere bağlı olarak kullanılacak materyaller tespit edilmiş ve araştırmacı tarafından temin edilmiştir.

Deney grubunda etkinlikler, aynı zamanda uygulama yapılan sınıfın matematik öğretmeni olan araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Uygulamadan önce 4-5 kişilik gruplar oluşturulmuş, araştırmacı tarafından etkinlikler önceden hazırlanarak derste sırası geldikçe gruplara dağıtılmıştır. Böylece derste oluşacak zaman kaybı önlenmiş ve tüm grupların çalışmaları ve cevapları düzenli bir halde toplanmıştır.

Kontrol grubunda uygulanan etkinlikler de, uygulama yapılan sınıfın matematik öğretmeni olan araştırmacı tarafından yürütölmüştür. Araştırmacı kontrol grubuna, öğrencilerin ders kitaplarında bulunan yapılandırmaçı öğrenme yaklaşımına uygun olarak hazırlanan etkinlikleri uygulamıştır. Bu etkinlikler de programda öngörölen süre çerçevesinde gerçekteştirilmiştir.

Araştırma süresince gerçekteştirilen deneysel işlemler aşağıdaki gibidir:

1. Araştırma gruplarına; deney öncesi işlenilecek kavramla ilgili matematik başarı testi ön test uygulanmıştır.
2. Deney grubuna GME etkinliklerini içeren probleme dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanmıştır. Uygulama gerçekteştirilirken öğrenciler, ilköğretim karne notları ve ön test sonuçlarına göre başarı açısından sıralanmış ve sınıf listesinden heterojen bir şekilde 4-5 kişilik gruplar oluşturulmuştur (Senemoğlu, 2005, 504). Grup çalışmaları esnasında grup üyelerinin etkileşimlerini kolay sağlayabilecek şekilde uygulama gerçekteştirilmiştir.
3. Kontrol grubuna ise ortaokul matematik dersi kitaplarında bulunan yapılandırmaçı öğrenme yöntemine uygun etkinlikler, araştırmacının kendisi tarafından uygulanmıştır.
4. Uygulamalar gerçekteştirildikten sonra deney ve kontrol gruplarına işlenilen kavramla ilgili matematik başarı testi son test uygulanmıştır.
5. Son test uygulamasından 30 gün sonra matematik başarı testi, kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

## 2.2. Araştırmanın Katılımcıları

Bursa ili Yıldırım ilçesi Vali Mehmet Orhan Taşanlar Ortaokulu araştırmacının çalışmakta olduğu okul olması, okul yönetiminin eğitimde yeni yaklaşımları uygulama konusundaki destekleri ve kararlılıkları, okulun uygulama için koşullarının uygun olması gerekçeleriyle uygulama alanı olarak seçilmiştir. Araştırma öncesinde gerekli yasal izinlerin (Ek 1) alınmasının ardından araştırmanın amacı ve kapsamı okul yönetimi ve matematik dersi öğretmenleri ile paylaşılmış ve bu konuda destekleri sağlanmıştır.

2012-2013 eğitim-öğretim yılının birinci ve ikinci döneminde Vali Mehmet Orhan Taşanlar Ortaokulu'nda 5. sınıfa devam eden 44 öğrenci, 6. sınıfa devam eden 52 öğrenci, 7. sınıfa devam eden 51 öğrenci ve 8. sınıfa devam eden 50 öğrenci ile birlikte deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Çalışmaya katılan tüm öğrenciler araştırmacının kendisinden matematik dersi almaktadırlar ve araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Uygulamanın gerçekleştirildiği gün deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerden birkaçı uygulamaya katılmak istemediklerini belirtmişler ve bu öğrenciler uygulamadan çıkarılmışlardır. Deney ve kontrol gruplarının hangi sınıf olacağına yansız atama yöntemi ile karar verilmiştir.

**Tablo 2.1 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Dağılımları**

Sınıflar	Deney Grubu (Gerçekçi Matematik Eğitime Uygun Etkinlikleri İçeren PDÖ)		Kontrol Grubu (Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı)		TOPLAM
<b>5 . Sınıflar</b>	5- L	22	5 - M	22	44
<b>6 . Sınıflar</b>	6- G	27	6 - B	25	52
<b>7 . Sınıflar</b>	7- F	26	7- E	25	51
<b>8 . Sınıflar</b>	8 - D	25	8 - G	25	50

### 2.2.1. Denkleştirme

Araştırma kapsamına giren öğrencilerin, araştırmada denenmesi amaçlanan bağımsız değişkenlerin deney gruplarında kontrol altına alınması için diğer değişkenler bakımından denkleştirilmesi gereklidir. Değişkenlerin kontrolünden amaç ise, araştırmanın iç geçerliliğini arttırmak ve alınacak sonucun yalnızca denenilen bağımsız değişkenden kaynaklanmasını sağlamaktır (Karasar, 2007).

Araştırmacı, dört farklı sınıf düzeyinden deney ve kontrol grupları oluşturarak çalışmasını gerçekleştirmiştir. Ortaya çıkan sonucun sadece kullanılan yöntemden kaynaklandığını göstermek için, çalışmasını gerçekleştirdiği dört farklı deney ve kontrol grubunun denk olduğunu, her deney ve kontrol grubu ikilisi için Tablo 2.3, Tablo 2.5 ve Tablo 2.7’de ayrı ayrı göstermiştir.

Araştırmalarda yapılan istatistiksel testlerin, koşullar elverdiğince, öncelikle parametrik test olması, araştırma sonuçlarının güvenilirliği ve genellenebilirliği açısından istenen bir durumdur (Can, 2013, 81). Bir araştırmada parametrik test uygulanıp uygulanamayacağına karar verebilmek için belirli şartların sağlanmış olması gereklidir. Literatür incelendiğinde, bu şartlar sağlanmadan ya da sağlandığı belirtilmeden parametrik testlerin uygulanmış olduğu görülmektedir. Bu da araştırmaların sonucunun doğru ve güvenilir olmasını etkilemektedir. Can (2013)’a göre parametrik testlerde genel olarak aşağıdaki sayıltıların sağlanmış olması gerekir:

1. Veriler en az aralık ölçeğinde (oran da olabilir) olmalıdır.
2. Veriler normal dağılıma uymalıdır.
3. Birden fazla grup söz konusu ise, grupların varyansları (değişkenleri) eşit olmalıdır.

Araştırmada kullanılacak testlere karar vermek için öncelikle yukarıdaki şartların sağlanıp sağlanmadığı gösterilmiş, buna uygun olarak hangi testin kullanılacağı belirtilmiştir. Yapılan işlemler her deney ve kontrol grubu için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

Denkleştirmede, öğrencilerin 2011-2012 eğitim-öğretim yılı karnelerindeki yılsonu matematik dersi notları ile Türkçe dersi notlarından ve tutum testi puanlarından

yararlanılmıştır. Matematikte okuduğunu anlama becerisi çok önemlidir. Bireyler problemi çözebilmek için problemde verilenleri ve problemde istenilenleri anlayabilmelidir. Yapılan çalışmalarda okuduğunu anlama becerisi yüksek olan bireylerin matematiği daha iyi yapabildikleri konusunda bulgular meydana çıkmıştır (Jordan ve Hanich, 2000; Jordan, Kaptan ve Hanich, 2002; Tatar ve Soylu, 2006; Yılmaz, 2011). Bu nedenle deney ve kontrol gruplarının birbirine denkliği incelenirken Türkçe dersi notlarına da bakılmıştır. Ayrıca araştırmaya kadar geçen süre içerisinde grupların denkliğinin değişmediğini göstermek amacıyla da 2012-2013 eğitim-öğretim yılı güz dönemi karne notlarına da bakılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin bilişsel yönden denk oldukları gösterildikten sonra, duyuşsal yönden de denk oldukları uygulanan matematiğe yönelik olan tutum ölçeği aracılığı ile incelenmiştir. Çünkü duyuşsal değişkenler bireylerin matematik öğrenme isteğini etkilemektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, Türkçe ve matematik dersleri açısından denkliğini incelemeye hangi testin uygun olacağına karar verebilmek için, notların normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. SPSS 13.0 programında dağılımın normallliğini inceleyen iki test bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi Kolmogorov-Smirnov Testi, diğeri ise Shapiro-Wilk testidir (Can, 2013). Veri sayısının 50'nin üzerinde olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov testi, 50'nin altında olduğu durumlarda ise Shapiro-Wilk testi uygulanabilir (Büyüköztürk, 2005). Normal dağılıma bakılırken; araştırmaya katılan öğrenci sayısının az olması (her grupta bulunan öğrenci sayısı  $< 50$ ), veri grubunun içindeki çok yüksek ve çok düşük olan test puanlarının normal dağılım eğrisinin çizilmesini engellemesi, veri grubunun aritmetik ortalama, medyan ve tepe değerinin eşitliğinin sağlanmasının zor oluşundan dolayı Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. SPSS 13.0 programa girilen verilerin sonuçları aşağıdaki Tablo 2.2'de gösterilmiştir:

**Tablo 2.2 Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Notları İçin Normallik Testi Sonuçları**

Sınıf Düzeyleri	Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma ss	Shapiro - Wilk
Beşinci Sınıflar	GD <sub>MATEMATİK</sub>	22	3,36	1,39	,007
	GK <sub>MATEMATİK</sub>	22	2,77	1,19	,025
Altıncı Sınıflar	GD <sub>MATEMATİK</sub>	27	3.88	1.05	.001
	GK <sub>MATEMATİK</sub>	25	3.52	1.22	.012
Yedinci Sınıflar	GD <sub>MATEMATİK</sub>	26	3.00	1.49	.004
	GK <sub>MATEMATİK</sub>	25	2.60	1.32	.004
Sekizinci Sınıflar	GD <sub>MATEMATİK</sub>	25	2.80	1.35	.016
	GK <sub>MATEMATİK</sub>	25	2.80	1.35	.018

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin matematik dersi notlarının, normal dağılım gösterip göstermediğini belirten Tablo 2.2 incelendiğinde; beşinci sınıflar deney grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,007 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,025 < ,05$ 'tir. Altıncı sınıflar deney grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,001 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,012 < ,05$ 'tir. Yedinci sınıflar deney grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,004 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,004 < ,05$ 'tir. Sekizinci sınıflar deney grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,016 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,018 < ,05$ 'tir. Bu sonuçlara göre her sınıf düzeyinde bulunan deney ve kontrol gruplarının matematik dersi notlarının normal dağılım göstermediği görülmektedir. Bu test sonuçlarına dayanarak, deney ve kontrol gruplarının matematik dersi notları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını



belirlemek amacıyla parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

**Tablo 2.3 Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Notları İçin Denklik Testi Sonuçları**

Sınıf Düzeyleri	Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Beşinci Sınıflar	GD <sub>MATEMATİK</sub>	22	22.32	491.00	238.00	.923
	GK <sub>MATEMATİK</sub>	22	22.68	499.00		
Altıncı Sınıflar	GD <sub>MATEMATİK</sub>	27	28.57	771.50	281.50	.287
	GK <sub>MATEMATİK</sub>	25	24.26	606.50		
Yedinci Sınıflar	GD <sub>MATEMATİK</sub>	26	27.81	723.00	278.00	.363
	GK <sub>MATEMATİK</sub>	25	24.12	603.00		
Sekizinci Sınıflar	GD <sub>MATEMATİK</sub>	25	25.50	637.50	312.50	1.000
	GK <sub>MATEMATİK</sub>	25	25.50	637.50		

Bu test sonuçlarını içeren Tablo 2.3 incelendiğinde:

Beşinci sınıflarda 22'şer kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarında matematik dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu matematik notları (Ortanca: 4.00) ile kontrol grubu matematik notları (Ortanca: 3.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 238.00$ ,  $p > .05$ ).

Altıncı sınıflarda 27 kişilik deney ve 25 kişilik kontrol gruplarında matematik dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu matematik notları (Ortanca: 4.00) ile kontrol grubu matematik notları (Ortanca: 4.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 281.50$ ,  $p > .05$ ).

Yedinci sınıflarda 26 kişilik deney ve 25 kişilik kontrol gruplarında matematik dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu matematik notları (Ortanca: 3.00) ile kontrol grubu matematik notları (Ortanca: 2.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 278.00$ ,  $p > .05$ ).

Sekizinci sınıflarda 25'er kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarında matematik dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu matematik notları (Ortanca: 3.00) ile kontrol grubu Matematik notları (Ortanca: 3.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 312.50$ ,  $p > .05$ ).

Yukarıdaki sonuçlara göre her sınıf düzeyinde oluşturulan deney ve kontrol gruplarının matematik dersi notları açısından denk olduğu söylenebilir.

**Tablo 2.4 Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Türkçe Dersi Notları İçin Normallik Testi Sonuçları**

Sınıf Düzeyleri	Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma ss	Shapiro - Wilk
Beşinci Sınıflar	GD <sub>TÜRKÇE</sub>	22	3.81	1.00	.005
	GK <sub>TÜRKÇE</sub>	22	2.77	1.50	.001
Altıncı Sınıflar	GD <sub>TÜRKÇE</sub>	27	4.14	0.94	.000
	GK <sub>TÜRKÇE</sub>	25	3.64	1.07	.003
Yedinci Sınıflar	GD <sub>TÜRKÇE</sub>	26	3.26	1.21	.037
	GK <sub>TÜRKÇE</sub>	25	3.44	1.22	.013
Sekizinci Sınıflar	GD <sub>TÜRKÇE</sub>	25	3.20	1.29	.014
	GK <sub>TÜRKÇE</sub>	25	3.24	0.92	.006

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin Türkçe dersi notlarının, normal dağılım gösterip göstermediğini belirten Tablo 2.4 incelendiğinde; beşinci

sınıflar deney grubunun Türkçe dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,005 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun Türkçe dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,001 < ,05$ 'tir. Altıncı sınıflar deney grubunun Türkçe dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,000 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun Türkçe dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,003 < ,05$ 'tir. Yedinci sınıflar deney grubunun Türkçe dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,037 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun Türkçe dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,013 < ,05$ 'tir. Sekizinci sınıflar deney grubunun Türkçe dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,014 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun Türkçe dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,006 < ,05$ 'tir. Bu sonuçlara göre her sınıf düzeyinde bulunan deney ve kontrol gruplarının Türkçe dersi notlarının normal dağılım göstermediği görülmektedir. Bu test sonuçlarına dayanarak, deney ve kontrol gruplarının Türkçe dersi notları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

**Tablo 2.5 Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Türkçe Dersi Notları İçin Denklik Testi Sonuçları**

Sınıf Düzeyleri	Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Beşinci Sınıflar	GD <sub>TÜRKÇE</sub>	22	21.23	467.00	214.00	.487
	GK <sub>TÜRKÇE</sub>	22	23.77	523.00		
Altıncı Sınıflar	GD <sub>TÜRKÇE</sub>	27	29.91	807.50	245.50	.077
	GK <sub>TÜRKÇE</sub>	25	22.82	570.50		
Yedinci Sınıflar	GD <sub>TÜRKÇE</sub>	26	25.04	651.00	300.00	.628
	GK <sub>TÜRKÇE</sub>	25	27.00	675.00		
Sekizinci Sınıflar	GD <sub>TÜRKÇE</sub>	25	25.76	644.00	306.00	.896
	GK <sub>TÜRKÇE</sub>	25	25.24	631.00		

Bu test sonuçlarını içeren Tablo 2.5 incelendiğinde:

Beşinci sınıflarda 22'şer kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarında Türkçe dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu Türkçe notları (Ortanca: 4.00) ile kontrol grubu Türkçe notları (Ortanca: 4.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 214.00$  ,  $p > .05$ ).

Altıncı sınıflarda 27 kişilik deney ve 25 kişilik kontrol gruplarında Türkçe dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu Türkçe notları (Ortanca: 4.00) ile kontrol grubu Türkçe notları (Ortanca: 4.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 245.50$  ,  $p > .05$ ).

Yedinci sınıflarda 26 kişilik deney ve 25 kişilik kontrol gruplarında Türkçe dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu Türkçe notları (Ortanca: 3.00) ile kontrol grubu Türkçe notları (Ortanca: 4.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 300.00$  ,  $p > .05$ ).

Sekizinci sınıflarda 25'er kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarında Türkçe dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu Türkçe notları (Ortanca: 3.00) ile kontrol grubu Türkçe notları (Ortanca: 3.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 306.00$  ,  $p > .05$ ).

Yukarıdaki sonuçlara göre her sınıf düzeyinde oluşturulan deney ve kontrol gruplarının Türkçe dersi notları açısından denk olduğu söylenebilir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin 2011-2012 eğitim-öğretim yılı notlarına göre denklikleri gösterilmiştir. Araştırmaya kadar geçen süre içerisinde öğrencilerin başarı durumlarının değişebileceği, ön öğrenmelerinin farklılaşabileceği gerekçesiyle grupların denkliği 2012-2013 eğitim-öğretim yılı birinci dönem matematik dersi notları ile desteklenmiştir. Aşağıdaki Tablo 2.6'da matematik dersi notları için ek normallik testi sonuçları gösterilmektedir.

**Tablo 2.6 Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin 2012-2013 Eğitim Öğretim Yılı Matematik Dersi Notları İçin Normallik Testi Sonuçarı**

Sınıf Düzeyleri	Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma ss	Shapiro - Wilk
Beşinci Sınıflar Ek	GD <sub>MATEMATİK EK</sub>	22	2,77	1,19	,046
	GK <sub>MATEMATİK EK</sub>	22	3,09	1,26	,053
Altıncı Sınıflar Ek	GD <sub>MATEMATİK EK</sub>	27	2.81	1.14	.038
	GK <sub>MATEMATİK EK</sub>	25	2.88	1.33	.017
Yedinci Sınıflar Ek	GD <sub>MATEMATİK EK</sub>	26	3.03	1.28	.024
	GK <sub>MATEMATİK EK</sub>	25	2.40	1.44	.001
Sekizinci Sınıflar Ek	GD <sub>MATEMATİK EK</sub>	25	2.60	1.29	.017
	GK <sub>MATEMATİK EK</sub>	25	2.48	1.19	.013

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin 2012-2013 eğitim öğretim yılı matematik dersi notlarının, normal dağılım gösterip göstermediğini belirten Tablo 2.6 incelendiğinde; beşinci sınıflar deney grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,046 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,053 > ,05$ 'tir. Altıncı sınıflar deney grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,038 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,017 < ,05$ 'tir. Yedinci sınıflar deney grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,024 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,001 < ,05$ 'tir. Sekizinci sınıflar deney grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $,017 < ,05$ 'tir. Kontrol grubunun matematik dersi notlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $,013 < ,05$ 'tir. Bu sonuçlara göre her sınıf düzeyinde bulunan deney ve kontrol gruplarının 2012-2013 eğitim öğretim yılı matematik dersi notlarının normal dağılım göstermediği söylenebilir. Bu test sonuçlarına dayanarak, deney ve kontrol gruplarının matematik dersi notları

arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılacaktır.

**Tablo 2.7 Beşinci, Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin 2012-2013 Eğitim Öğretim Yılı Matematik Dersi Notları İçin Denklik Testi Sonuçları**

Sınıf Düzeyleri	Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Beşinci Sınıflar Ek	GD <sub>MATEMATİK EK</sub>	22	21.09	464.00		
	GK <sub>MATEMATİK EK</sub>	22	23.91	526.00	211.00	.455
Altıncı Sınıflar Ek	GD <sub>MATEMATİK EK</sub>	27	26.24	708.50		
	GK <sub>MATEMATİK EK</sub>	25	26.78	669.50	330.50	.894
Yedinci Sınıflar Ek	GD <sub>MATEMATİK EK</sub>	26	29.38	764.00		
	GK <sub>MATEMATİK EK</sub>	25	22.48	562.00	237.00	.089
Sekizinci Sınıflar Ek	GD <sub>MATEMATİK EK</sub>	25	26.06	651.50		
	GK <sub>MATEMATİK EK</sub>	25	24.94	623.50	298.50	.780

Deney ve kontrol gruplarının 2012-2013 eğitim öğretim yılı matematik dersi notları normal dağılım sergilemediği için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Bu test sonuçlarını içeren Tablo 2.7 incelendiğinde:

Beşinci sınıflarda 22'şer kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarında matematik dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu matematik notları (Ortanca: 3.00) ile kontrol grubu Matematik notları (Ortanca: 3.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 211.00$ ,  $p > .05$ ).

Altıncı sınıflarda 27 kişilik deney ve 25 kişilik kontrol gruplarında Matematik dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu matematik notları (Ortanca:

3.00) ile kontrol grubu Matematik notları (Ortanca: 3.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 330.50$  ,  $p > .05$ ).

Yedinci sınıflarda 26 kişilik deney ve 25 kişilik kontrol gruplarında Matematik dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu matematik notları (Ortanca: 3.00) ile kontrol grubu Matematik notları (Ortanca: 2.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 237.00$  ,  $p > .05$ ).

Sekizinci sınıflarda 25'er kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarında Matematik dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu matematik notları (Ortanca: 2.00) ile kontrol grubu Matematik notları (Ortanca: 3.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 298.50$  ,  $p > .05$ ).

Yukarıdaki sonuçlara göre her sınıf düzeyinde oluşturulan deney ve kontrol gruplarının 2012-2013 eğitim öğretim yılı matematik dersi notları açısından denk olduğu söylenebilir.

Yukarıdaki Tablo 2.3, Tablo 2.5 ve Tablo 2.7'de deney ve kontrol gruplarının bilişsel yönden denk oldukları gösterilmiştir. Öğrencilerin matematiğe olan istekleri, kaygıları yani tutumları da matematik öğrenme isteğini etkileyeceğinden her öğrenciye matematik dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulanan tutum ölçeklerinin, ölçümlerinin güvenilirliği için hesaplanan Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları aşağıdaki Tablo 2.8'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.8 Tutum Testleri İçin Hesaplanan Cronbach Alfa Güvenilirlik Katsayıları**

Sınıf Düzeyleri	Deney Grubu Cronbach Alfa Güvenilirlik Katsayısı	Kontrol Grubu Cronbach Alfa Güvenilirlik Katsayısı
Beşinci Sınıflar	.774	.836
Altıncı Sınıflar	.836	.829
Yedinci Sınıflar	.901	.866
Sekizinci Sınıflar	.935	.947

Tutum testleri sonucunda her öğrencinin matematiğe yönelik tutum puanı hesaplanmış ve bu puanlar arasında farklılaşma olup olmadığı SPSS 13.0 programı yardımıyla belirlenmiştir. Her alt problem için hesaplanan Shapiro-Wilk testi değerleri aşağıdaki Tablo 2.9’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.9 Deney ve Kontrol Grupları Tutum Testleri Normallik Testi Sonuçları**

Sınıf Düzeyleri	Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma ss	Shapiro - Wilk
Beşinci Sınıflar	Deney Grubu	20	89.00	9.89	.002
	Kontrol Grubu	20	84.00	13.15	.122
Altıncı Sınıflar	Deney Grubu	25	82.08	11.20	.068
	Kontrol Grubu	21	85.28	11.35	.034
Yedinci Sınıflar	Deney Grubu	25	79.76	13.58	.018
	Kontrol Grubu	23	84.21	10.36	.304
Sekizinci Sınıflar	Deney Grubu	22	77.77	17.96	.011
	Kontrol Grubu	21	74.38	17.72	.078

Deney ve kontrol gruplarının tutum testleri normallik sonuçlarının gösterildiği Tablo 2.9 incelendiğinde, beşinci sınıflar deney grubu tutum testi sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.002 < .05$  ve kontrol grubu tutum testi sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.122 > .05$ ’tir. Altıncı sınıflar deney grubu tutum testi sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.068 > .05$  ve kontrol grubu tutum testi sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.034 < .05$ ’tir. Yedinci sınıflar deney grubu tutum testi sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.018 < .05$  ve kontrol grubu tutum testi sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.304 > .05$ ’tir. Sekizinci sınıflar deney grubu tutum testi sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.011 < .05$  ve kontrol grubu tutum testi sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.078 > .05$ ’tir. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grupları tutum test sonuçlarının normal dağılım göstermediği görülmektedir. Bu yüzden tutum test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için parametrik



olmayan testlerden Mann-Whitney U Testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 2.10'da gösterilmiştir.

**Tablo 2.10 Tutum Testi Puanları Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

<b>Sınıf Düzeyleri</b>	<b>Gruplar</b>	<b>Öğrenci Sayısı n</b>	<b>Sıra Ortalaması</b>	<b>Sıra Toplamı</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
<b>Beşinci Sınıflar</b>	Deney Grubu	22	23.00	460.00		
	Kontrol Grubu	22	18.00	360.00	150.00	.174
<b>Altıncı Sınıflar</b>	Deney Grubu	27	21.50	537.50		
	Kontrol Grubu	25	25.88	543.50	212.50	.270
<b>Yedinci Sınıflar</b>	Deney Grubu	26	22.34	558.50		
	Kontrol Grubu	25	26.88	617.50	233.50	.264
<b>Sekizinci Sınıflar</b>	Deney Grubu	25	23.61	519.50		
	Kontrol Grubu	25	20.31	426.50	195.50	.388

Tablo 2.10 incelendiğinde:

Beşinci sınıflarda 22'şer kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarında tutum testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu tutum testi puanları (Ortanca: 87.50) ile kontrol grubu tutum testi puanları (Ortanca:84.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 150.00, p > .05$ ).

Altıncı sınıflarda 27 kişilik deney ve 25 kişilik kontrol gruplarında tutum testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu tutum testi puanları (Ortanca: 86.00) ile kontrol grubu tutum testi puanları (Ortanca:88.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 233.50, p > .05$ ).

Yedinci sınıflarda 26 kişilik deney ve 25 kişilik kontrol gruplarında tutum testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu tutum testi puanları (Ortanca: 82.00) ile kontrol grubu tutum testi puanları (Ortanca:86.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 212.50, p > .05$ ).

Sekizinci sınıflarda 25'er kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarında tutum testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu tutum testi puanları (Ortanca: 82.00) ile kontrol grubu tutum testi puanları (Ortanca:84.50) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 195.50, p > .05$ ).

Yukarıdaki tablolarda deney ve kontrol gruplarının 2011-2012 eğitim öğretim yılı yılsonu karne notlarına, 2012-2013 eğitim öğretim yılı birinci dönem karne notlarına ve tutum testi puanlarına göre denk oldukları gösterilmiştir. Araştırma öncesinde sınıfların sosyal ve ekonomik özelliklerini öğrenmek için okul rehber öğretmeni ile yapılan görüşmede, öğrencilerin hepsinin aynı mahallede oturduğu, gelir durumlarının birbirine yakın olduğu, eğitim düzeyleri aynı olan ailelerin çocukları oldukları ve her sınıfta okul dışında matematik dersinden yardım alan öğrenci sayısının birbirine eşit olduğu belirlenmiştir. Tüm bu şartlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının bilişsel, duyuşsal ve sosyal açıdan birbirine denk olduğu söylenebilir.

### **2.3. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada dört farklı sınıf düzeyinde, beş farklı kavramın öğretimi üzerine çalışılmıştır. Her kavram için gerekli bilgileri ölçecek nitelikte “Aritmetik Ortalama Başarı Testi”, “Açıklık Başarı Testi”, “Mod-Medyan Başarı Testi” ve “Standart Sapma Başarı Testi” olmak üzere dört adet ön test-son test hazırlanmıştır. Hazırlanan testlerin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları uzman görüşüne başvurularak ve pilot uygulamalar yapılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, denkleştirmede Aşkar (1986) tarafından hazırlanan “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” de kullanılmıştır.

#### **2.3.1. Başarı Testleri**

Aritmetik ortalama kavramı ilköğretim beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf programlarında yer almaktadır. Kavram, programda karşımıza ilk kez beşinci sınıf

düzeyinde çıktığından araştırmacı tarafından geliştirilen test beşinci sınıflarda uygulanmıştır. Test hazırlanırken öncelikle Ortaokul Matematik Dersi 5. Sınıf Programındaki Sayıları Tamamlayalım ünitesi kapsamında bulunan “Aritmetik ortalamayı açıklar ve hesaplar.” kazanımı belirlenmiştir.

Açıklık kavramı ilköğretim altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf programlarında yer almaktadır. Kavram, programda ilk kez altıncı sınıf düzeyinde karşımıza çıktığından, araştırmacı tarafından geliştirilen test altıncı sınıflarda uygulanmıştır. Test hazırlanırken öncelikle Ortaokul Matematik Dersi 6. Sınıf Programındaki Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı, Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri Alt Öğrenme Alanı’ndan bulunan “Verilerin aritmetik ortalamasını ve açıklığını hesaplayarak yorumlar.” kazanımı belirlenmiştir.

Mod - medyan kavramı ilköğretim yedinci ve sekizinci sınıf programlarında yer almaktadır. Kavram, programda ilk kez yedinci sınıf düzeyinde karşımıza çıktığından, araştırmacı tarafından geliştirilen test yedinci sınıflarda uygulanmıştır. Test hazırlanırken öncelikle Ortaokul Matematik Dersi 7. Sınıf Programındaki Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı, Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri Alt Öğrenme Alanı’ndan bulunan “Verilerin ortanca ve tepe değerini hesaplayarak yorumlar.” kazanımı belirlenmiştir.

Standart Sapma kavramı, sadece ilköğretim sekizinci sınıf programında yer aldığından araştırmacı tarafından geliştirilen test sekizinci sınıflarda uygulanmıştır. Test hazırlanırken öncelikle Ortaokul Matematik Dersi 8. Sınıf Programındaki Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı, Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri Alt Öğrenme Alanı’ndan bulunan “Standart sapmayı hesaplar.” ve “Uygun istatistiksel temsil biçimlerini, merkezi eğilim ölçülerini ve standart sapmayı kullanarak gerçek yaşam durumları için görüş oluşturur.” kazanımları belirlenmiştir.

Test geliştirilmeden önce ilgili literatür taraması yapılmış ve konuyla ilgili ders kitaplarının yanında test kitaplarından, internetteki çeşitli yayınlardan ve geçmiş yıllarda çıkmış sorulardan soru havuzu oluşturulmuştur. Bu soru havuzu içerisinden, yukarıda belirtilen kazanımları ölçecek şekilde kapsam geçerliliğine sahip açık uçlu soruları içeren test taslakları hazırlanmıştır. Hazırlanan bu taslaklar 1 öğretim üyesi, 2 öğretim görevlisi, 3 araştırma görevlisi ve alanda yüksek lisans yapmış 4 matematik

öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşlerine ve pilot uygulama sonuçlarına göre test taslaklarından çıkarılan soru sayıları aşağıdaki Tablo 2.11’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.11 Başarı Testlerinde Bulunan Soru Sayıları**

<b>Kavramın İsmi</b>	<b>Uzman Görüşü Öncesi Hazırlanan Soru Sayısı</b>	<b>Uzman Görüşleri Sonrası Çıkarılan Soru Sayısı</b>	<b>Pilot Uygulama Sonrası Çıkarılan Soru Sayısı</b>
<b>Aritmetik Ortalama</b>	10	2	3
<b>Açıklık</b>	13	3	2
<b>Mod-Medyan</b>	12	3	1
<b>Standart Sapma</b>	8	3	1

Başarı testlerinde bulunan soruların testlerden çıkarılmasına sebep olarak, kazanımları tamamen ölçecek niteliğe sahip olmadıkları, uygulanacak öğrenci düzeyine uygun olmadığı, işlem yoğunluklarıyla ölçmeye hata karıştırabilme ihtimalleri söylenebilir.

### **2.3.2. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği**

Araştırmada Aşkar (1986) tarafından geliştirilen 5’li Likert tipi “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (Ek 2)” kullanılmıştır. Bu test, araştırmaya katılan öğrencilerin matematiğe yönelik tutum düzeylerini inceleyerek, deney ve kontrol gruplarının arasında duyuşsal açıdan fark olup olmadığını belirlemek için kullanılmıştır.

### **2.3.3. Araştırmada Kullanılan Öğretim Etkinlikleri**

Bu araştırmada dört farklı sınıf düzeyinde beş farklı kavram çalışıldığı için probleme dayalı öğrenme materyallerinin geliştirilmesi sürecinden önce, her kavramın bulunduğu sınıf düzeyinin matematik dersi programındaki kazanımlar belirlenmiştir. Ardından bu amaçları öğrencilere kazandırabilmek için işlenecek dersin planları ve ders sırasında kullanılacak olan GME ilkelerine uygun probleme dayalı öğrenme materyalleri hazırlanmıştır. Probleme dayalı öğrenme materyallerinin hazırlanması

sırasında, materyallerin programda yer alan amaçları gerçekleştirecek nitelikte ve öğrenci düzeyine uygun olmasına özen gösterilmiştir.

GME’de öğrenme rotası, öğrencilerin kendileri için tasarlanmış olan matematiği keşfedebilmeleri için ayrıntılı bir şekilde planlanmalıdır (Feudenthal 1973). Bu nedenle tasarlanan etkinlikler GME’nin “yönlendirilmiş keşfetme”, “sürecin yeniden keşfi” ve “kendi kendine gelişen modellere yer verme” ilkelerine uygun olarak hazırlanmıştır. Öğretmen rehberliğinde, gerçek yaşam problemlerine uygun fiziksel model ve materyallerle öğrenme ortamı sağlanmasına önem verilmiştir.

GME ilkelerine uygun olarak tasarlanan etkinliklerin günlük hayatta var olabilecek bir durumdan yola çıkılarak öğrencilerin bilgiyi keşfetmesini, oluşturmasını, problem çözme uğraşı içinde olmasını sağlayacak şekilde hâirlanması dikkat edilmiştir.

#### **2.4. Verilerin Toplanması ve Çözülmesi**

Uygulama yapılacak okul belirlendikten sonra ilgili makamdan izin (Ek 1) alınmıştır. Uygulamanın yapılacağı okuldaki sınıflar belirlenmiş, sınıfların birbirine denk olduğu görüldükten sonra deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur.

Araştırmaya katılan öğrencilere; matematik dersinde GME etkinliklerini içeren probleme dayalı öğrenme ortamının başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla bir araştırmanın planlandığı ve kendilerinin de bu araştırmada katılımcı olarak seçtikleri söylenmiştir. Uygulama öncesinde, başarı ön testleri 1 ders saati içerisinde uygulanmıştır. Araştırma kapsamına alınan her bir istatistik kavramı için farklı sınıf düzeylerinde 2 ders saati süresince deney ve kontrol gruplarında etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrasında da başarı son testleri 1 ders saati içerisinde uygulanmıştır. Son test uygulamasından 30 gün sonra, aynı test kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Başarı testi olarak kullanılan ön test, son test ve kalıcılık testlerinin hepsi araştırmacı tarafından hazırlanan, uzman görüşüne sunulan, her kavram için ayrı ayrı olarak hazırlanan testlerdir. Her testte bulunan soru sayısı ve puanlama ölçütleri, uygulanan sınıf düzeyi ve kazanımlar birbirinden farklı olduğu için değişiklik göstermektedir. Araştırmacı, bir konu alanı uzmanı ve iki matematik öğretmeni

tarafından hazırlanan cevap anahtarları karşılaştırılmış ve puanlama anahtarı oluşturulmuştur.

Aşkar (1986) tarafından hazırlanan ve araştırmada kullanılan matematik tutum ölçeği, 5'li Likert tipinde bir ölçek olup, seçenekleri şöyle sıralanmaktadır; olumlu ifadeler için “Her Zaman” 5, “Sık Sık” 4, “Bazen” 3, “Nadiren” 2, ve “Asla” 1. Olumsuz ifadeler de ise, verilen cevaplar ters madde puanlarına çevrilmiş ve her öğrencinin tutum puanı belirlenmiştir.

Her istatistiksel tekniğin uygulanabilmesi için belirli şartlar vardır. Bu araştırmada kullanılan istatistiksel tekniklerin veri analizinde uygulanabilmesi için gerekli olan şartların sağlanıp sağlanmadığı incelenmiş ve ardından uygun olan istatistiksel testler kullanılmıştır. Veri toplama araçları ile toplanan veriler kodlanarak bilgisayarda Microsoft Excel ve SPSS 13.0 programları ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılımını incelemek için Shapiro-Wilk testi, verilerin normal dağılım gösterdiği durumlarda parametrik testlerden ilişkisiz örneklemeler için t testi, normal dağılım göstermediği durumlarda parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Tutum testi sonuçlarının ölçümlerinin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Ortalama, yüzde ve frekans gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde, araştırma kapsamında ortaokul beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileriyle, istatistiğin temel kavramlarının probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretimi sonucu gerçekleştirilen ön test-son test kontrol gruplu deneysel desende bulunan araştırmada ortaya çıkan bulgulara yer verilmekte ve bulgular yorumlanmaktadır.

Bu araştırmada; öğrencilerin matematiği anlamlandırmaları, yeniden yapılandırmalarında etkili rol oynayan ve matematik eğitimini etkileyen Gerçekçi Matematik Eğitimi etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımına uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması, tasarlanan öğretimin uygulanması, bulguların rapor edilip bu süreçteki öğrenmede meydana gelen değişikliğin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; istatistiğin temel kavramları olan aritmetik ortalama kavramı için beşinci sınıf, açıklık kavramı için altıncı sınıf, mod (tepe değer) ve medyan (ortanca) kavramları için yedinci sınıf, standart sapma kavramı için de sekizinci sınıf düzeyinde geliştirilen öğretim etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma her sınıf düzeyinden deney ve kontrol grubu olmak üzere farklı 4 sınıf düzeyinde toplam 8 grupta gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilere ön test uygulanmış, ardından ders anlatımı gerçekleştirilmiş ve son test uygulanmıştır. Son test uygulamasından 1 ay sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Aşağıda her sınıf düzeyinde bulunan alt problem için analiz edilen ön test-son test-kalıcılık testi sonuçlarına ve bu bulgulara ait yorumlara yer verilmektedir.

### 3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin aritmetik ortalama kavramını oluşturmalarında, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme öğrenme ortamının etkisi nasıldır?” şeklindedir.

Ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarını analiz etmede hangi testin kullanılacağına karar vermek için, test sonuçlarının normal dağılım sergileyip sergilemediklerine bakılmıştır. Test sonuçları aşağıdaki Tablo 3.1’de incelenmiştir:

**Tablo 3.1: Aritmetik Ortalama Kavramı İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Normalliği**

Öğrenci Grupları	Öğrenci	Aritmetik	Standart	Shapiro - Wilk
	Sayısı	Ortalama	Sapma	
	n	$\bar{X}$	ss	
<b>GD</b> <sub>ÖN TEST</sub>	22	27.10	22.57	.050
<b>GD</b> <sub>SON TEST</sub>	22	53.35	26.30	.508
<b>GK</b> <sub>ÖN TEST</sub>	22	25.25	23.21	.057
<b>GK</b> <sub>SON TEST</sub>	22	45.80	24.37	.824
<b>GD</b> <sub>KALICILIK</sub>	22	53.30	26.72	.583
<b>GK</b> <sub>KALICILIK</sub>	22	40.10	27.99	.034

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirten Tablo 3.1 incelendiğinde, deney grubunun ön test sonuçlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $.050 \leq .05$ ’tir. Kontrol grubunun ön test sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.057 > .05$ ’tir. Bu sonuçlara göre ön test sonuçları deney grubunda normal dağılım sergilemezken, kontrol grubunda normal dağılım sergilemektedir. Bu test sonuçlarına dayanarak, deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılacaktır.

Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları incelendiğinde deney grubunun Shapiro-Wilk Testi değeri  $.508 > .05$ ’tir. Kontrol grubunun Shapiro-Wilk Testi değeri



.824 > .05'tir. Bu sonuçlara göre son test sonuçları deney ve kontrol grubunda normal dağılım sergilememektedir. Bu yüzden son test sonuçlarına parametrik testlerden ilişkisiz örneklem için t testi uygulanacaktır.

Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi sonuçları incelendiğinde, deney grubunun Shapiro-Wilk Testi değeri  $.583 > .05$ 'tir. Kontrol grubunun Shapiro-Wilk Testi değeri  $.034 < .05$ 'tir. Bu sonuçlara göre kalıcılık testi sonuçları deney grubunda normal dağılım sergilerken, kontrol grubunda normal dağılım sergilememektedir. Bu yüzden kalıcılık testi sonuçlarına da parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi uygulanacaktır.

**Tablo 3.2: Aritmetik Ortalama Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
GD <sub>ÖN TEST</sub>	20	21.18	423.50		
GK <sub>ÖN TEST</sub>	20	19.83	396.50	186.50	.714

Tablo 3.2 sonuçları incelendiğinde 20'şer kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarında ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, Deney grubu ön test sonuçları (Ortanca: 27.10) ile kontrol grubu ön test sonuçları (Ortanca: 25.25) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (U= 186.50,  $p > .05$ ). Bu durumda deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında farklılık bulunmamıştır.

**Tablo 3.3: Aritmetik Ortalama Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma ss	Serbestlik Derecesi sd	t Değeri	p değeri
GD <sub>SON TEST</sub>	20	53.35	26.30	38	.942	.352
GK <sub>SON TEST</sub>	20	45.80	24.37			

Ortaokul 5. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının aritmetik ortalama kavramının öğretimi üzerine anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan ilişkisiz örneklem için t testinde, derslerde GME etkinliklerini içeren probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılan sınıftaki öğrencilerin test puan ortalaması ile ( $\bar{X}_{\text{DENEY}} = 53.35$ ) probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılmayan sınıftaki öğrencilerin test puan ortalaması arasında ( $\bar{X}_{\text{KONTROL}} = 45.80$ ) anlamlı bir fark görülmemiştir [ $t_{(38)} = 0.942, p > 0.05$ ]. Bu durumda GME etkinliklerini içeren probleme dayalı öğrenme ortamının aritmetik ortalama kavramının öğretiminde anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir.



**Şekil 3.1 Deney Grubu Sınıfı Ortamından Bir Örnek**

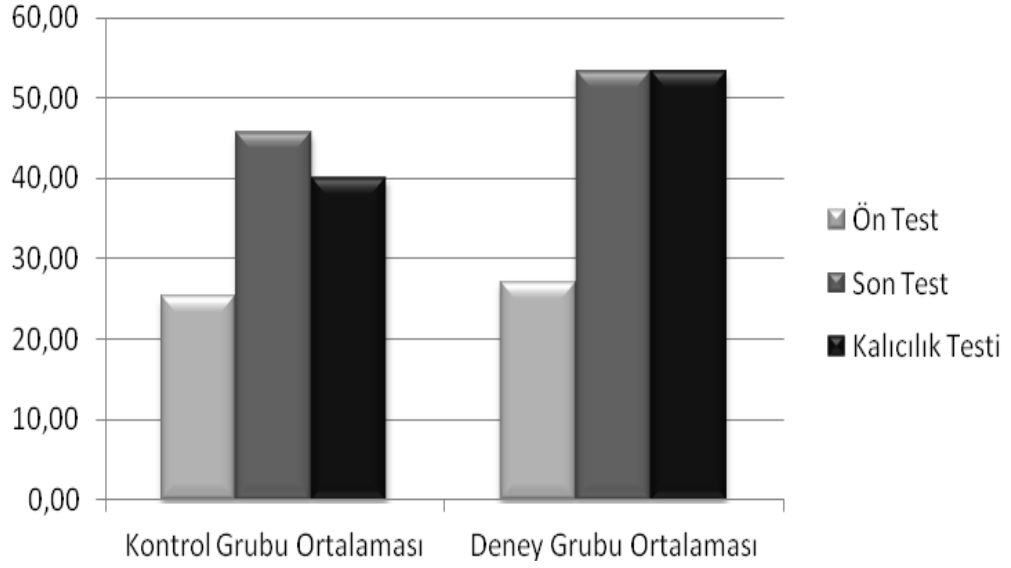
Araştırmada deney ve kontrol grupları son test ortalamaları arasında ( $\bar{X}_{\text{DENEY}} = 53.35$  ile  $\bar{X}_{\text{KONTROL}} = 45.80$ ) yapılan ilişkisiz örneklem için t testi sonucuna göre anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Buna sebep olarak araştırmaya katılan öğrencilerin,

geçmiş yıllarda karnelerine düşecek olan notları hesaplamada aritmetik ortalama kavramını kullanmaları söylenebilir. Öğrenciler kavramın ismini bilmeseler bile uygulamasını her dönem sonlarında gerçekleştirmektedirler. Bu düşünceyi, öğrencilerin ön-son test soruları arasında bulunan öğrenci notlarını hesaplama sorularını doğru yapanların sayısının çok olması desteklemektedir. Ayrıca, son test sonuçlarının standart sapmaları incelendiğinde, standart sapma değerlerinin çok büyük olduğu görülmektedir. Bu değerlerin büyük olmasına sebep olarak araştırmaya katılan öğrencilerin sayısının azlığı söylenebilir. Çok yüksek ve çok düşük puanların dağılımı etkilemesi sonucu böyle bir sonuç ortaya çıkmıştır. Daha büyük bir grupla çalışılarak bu sorun ortadan kaldırılabilir.

**Tablo 3.4: Aritmetik Ortalama Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
GD <sub>KALICILIK TESTİ</sub>	20	23.23	464.50		
GK <sub>KALICILIK TESTİ</sub>	20	27.78	355.50	145.50	.14

Tablo 3.4 sonuçları incelendiğinde 20'şer kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarında kalıcılık testi sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, Deney grubu kalıcılık testi sonuçları (Ortanca: 57.50) ile kontrol grubu kalıcılık testi sonuçları (Ortanca: 30.50) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 145.50$ ,  $p > .05$ ). Deney grubunun kalıcılık testi ortalaması  $\bar{X}_{\text{DENEY KALICILIK}} = 53.30$  iken kontrol grubunun kalıcılık testi ortalaması  $\bar{X}_{\text{KONTROL KALICILIK}} = 40.10$ 'dur. İstatistiksel olarak anlamlı farklılık çıkmayışının sebebi olarak deney ve kontrol grubunda bulunan çok büyük ve çok küçük değerlerin dağılımı etkilemesi gösterilebilir.



**Şekil 3.2 Aritmetik Ortalama Kavramı İçin Ön-Son-Kalıcılık Testi Deney ve Kontrol Grubu Ortalamaları**

Yukarıdaki Şekil 3.2 incelendiğinde ön-son test ortalamaları arasındaki farkın en fazla deney grubunda olduğu görülmektedir. Ayrıca kalıcılık testi ortalamaları incelendiğinde de deney grubunun kalıcılık testi ortalaması son test ortalamaları sonucu ile aynıken, kontrol grubunun kalıcılık testi ortalaması, son test ortalamasına göre düşüş göstermektedir. Yapılan test sonucu çok düşük ve çok yüksek puanlar dolayısıyla anlamlı bir farklılık oluşmamasına rağmen, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının deney grubu başarısına olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

### 3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “*Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin açıklık (ranj) kavramını oluşturmalarında, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının etkisi nasıldır?*” şeklindedir.

Ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarını analiz etmede hangi testin kullanılacağına karar vermek için, test sonuçlarının normal dağılım sergileyip sergilemediklerine bakılmıştır. Test sonuçları aşağıdaki Tablo 3.5’te incelenmiştir:

**Tablo 3.5: Açıklık Kavramı İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Normalliği**

Öğrenci Grupları	Öğrenci	Aritmetik	Standart	Shapiro - Wilk
	Sayısı n	Ortalama $\bar{X}$	Sapma ss	
<b>GD</b> <sub>ÖN TEST</sub>	25	41.32	15.44	.424
<b>GD</b> <sub>SON TEST</sub>	25	69.24	24.27	.016
<b>GK</b> <sub>ÖN TEST</sub>	21	33.95	19.90	.005
<b>GK</b> <sub>SON TEST</sub>	21	43.71	17.21	.714
<b>GD</b> <sub>KALICILIK</sub>	25	59.04	24.34	.356
<b>GK</b> <sub>KALICILIK</sub>	21	38.38	17.89	.866

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirten Tablo 3.5 incelendiğinde; deney grubunun ön test sonuçlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $.424 > .05$ 'tir. Kontrol grubunun ön test sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.005 < .05$ 'tir. Bu sonuçlara göre deney grubu ön test sonuçları normal dağılım gösterirken, kontrol grubu ön test sonuçlarının normal dağılım göstermediği görülmektedir. Veri gruplarının ikisinden bir tanesi normal dağılım sergilemediği durumlarda, araştırma sonucunu doğru analiz edebilmek için parametrik olmayan test kullanılır (Büyüköztürk, 2005). Bu yüzden, deney ve kontrol gruplarının matematik dersi ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılacaktır.

Deney grubunun son test sonuçları incelediğinde Shapiro-Wilk Testi değeri  $.016 < .05$ 'tir. Kontrol grubunun son test sonuçları Shapiro-Wilk Testi değeri  $.714 > .05$ 'tir. Bu sonuçlara göre deney grubu son test sonuçları normal dağılım göstermezken, kontrol grubu son test sonuçları normal dağılım göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarını analiz etmede de parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılacaktır.

Deney grubunun kalıcılık testi sonuçları incelediğinde Shapiro-Wilk Testi değeri  $.356 > .05$ 'tir. Kontrol grubunun kalıcılık testi sonuçları Shapiro-Wilk Testi değeri

.866 > .05'tir. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi sonuçları her iki grupta da normal dağılım sergilemektedir. Bu yüzden kalıcılık testi sonuçlarına parametrik testlerden ilişkisiz örneklem için t testi uygulanacaktır.

**Tablo 3.6: Açıklık Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
<b>GD</b> <sub>ÖN TEST</sub>	25	25.76	644.00		
<b>GK</b> <sub>ÖN TEST</sub>	21	20.81	437.00	206.00	.212

Tablo 3.6 sonuçları incelendiğinde 25 kişilik deney ve 21 kişilik kontrol gruplarında ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, Deney grubu ön test sonuçları (Ortanca: 41.00) ile kontrol grubu ön test sonuçları (Ortanca: 42.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (U= 206.00 , p > .05). Bu durumda, deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında farklılık bulunmamıştır.

**Tablo 3.7: Açıklık Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
<b>GD</b> <sub>SON TEST</sub>	25	30.04	751.00		
<b>GK</b> <sub>SON TEST</sub>	21	15.71	330.00	99.00	.000

Ortaokul 6. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının açıklık (ranj) kavramının öğretimi üzerine anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, Deney grubu son test sonuçları (Ortanca: 74.00) ile kontrol grubu son test sonuçları (Ortanca: 47.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir (U= 99.00 , p < .05). Bu sonuçlara göre ortaokul 6. Sınıf matematik dersinde, GME

etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının açıklık (ranj) kavramının öğretimi üzerinde etkisi olduğu söylenebilir.

**Tablo 3.8: Açıklık Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma ss	Serbestlik Derecesi sd	t Değeri	p değeri
<b>GD</b> <sub>KALICILIK TESTİ</sub>	25	59.04	24.34	44	3.310	.002
<b>GK</b> <sub>KALICILIK TESTİ</sub>	21	38.38	17.89			

Ortaokul 6. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının açıklık (ranj) kavramının öğretimi üzerine anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan ilişkisiz örneklemeler için t testinde, derslerde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılan sınıftaki öğrencilerin test puan ortalaması ile ( $\bar{X}_{\text{DENEY}} = 59.04$ ) probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılmayan sınıftaki öğrencilerin test puan ortalaması arasında ( $\bar{X}_{\text{KONTROL}} = 38.38$ ) anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır [  $t_{(44)} = 3.310$ ,  $p < 0.05$  ]. Bu durumda GME etkinliklerini içeren probleme dayalı öğrenme ortamının açıklık (ranj) kavramının kalıcılığı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarının son test ve kalıcılık testi cevap kağıtları incelendiğinde, açıklık kavramının anlamına yönelik sorulara deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunun doğru cevap verdiği görülmüştür. Kontrol grubundaki öğrenciler sadece açıklık kavramının uygulamaya yönelik kısmını yapmışlar ancak değerlendirmeye yönelik cevaplar verememişlerdir. Aşağıda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sorulara verdiği cevaplardan örnekler verilmiştir:

1) Faruk'un matematik dersi için bir haftada çözdüğü soru sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Pazartesi	52
Salı	24
Çarşamba	48
Perşembe	12
Cuma	35
Cumartesi	16
Pazar	40

a) Faruk'un çözdüğü soru sayılarından en yüksek ve en düşük olan günler hangileridir? Bu günlerdeki çözdüğü soru sayılarının aralarındaki fark kaçtır? (15 Puan)

$$\begin{aligned} \text{EN YÜKSEK} &= \text{Pazartesi} = 52 \\ \text{EN DÜŞÜK} &= \text{Perşembe} = \frac{12}{20} \end{aligned}$$

b) Aradaki açıklığı göz önüne aldığınızda, sizce Faruk düzenli bir çalışma sergilemiş mi? Nedenini açıklayınız. (10 Puan)

Bence Faruk düzenli bir çalışma sergilememiştir. Çünkü aradaki açıklık çok fazladır.

2) A ve B şehirlerindeki beş günlük zaman dilimindeki sıcaklık değişimi aşağıda verilmiştir. Bu verilere bakarak hangi şehirde yaşamak istediğinizi belirtiniz. Nedeninizi açıklayınız. (15 Puan)

	A	B
Salı:	14	10
Çarşamba:	17	21
Perşembe:	16	12
Cuma:	17	21
Cumartesi:	16	16

$$\begin{aligned} A &= 17 \\ &\quad 14 \\ &\quad \hline &\quad 03 \\ B &= 21 \\ &\quad 10 \\ &\quad \hline &\quad 11 \end{aligned}$$

A şehrinde yaşamak isterdim. Çünkü A şehrinde sıcaklık açıklığı B şehrine göre daha azdır. B şehrinde açıklık fazla olduğu için hasta olma ihtimalide çok yüksektir.

### Şekil 3.3 Açıklık Kavramı İçin Deney Grubu Öğrencilerinin Son Test Sorularına Verdiği Cevaplardan Örnekler

Deney grubu öğrencilerinin son test sorularına verdiği cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin açıklık kavramını hem uygulama düzeyinde hem de analiz düzeyinde kullanabildikleri görülmektedir. Araştırma sonucunda ortaya çıkan bulguları desteklemektedir.



1) Faruk'un matematik dersi için bir haftada çözdüğü soru sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Pazartesi	52
Salı	24
Çarşamba	48
Perşembe	12
Cuma	35
Cumartesi	16
Pazar	40

a) Faruk'un çözdüğü soru sayılarından en yüksek ve en düşük olan günler hangileridir? Bu günlerdeki çözdüğü soru sayılarının aralarındaki fark kaçtır? (15 Puan)

Pazartesi: en yüksek  
Perşembe: en düşük

$$\begin{array}{r} 52 \\ - 12 \\ \hline 40 \end{array} \quad \text{Aradaki fark 40}$$

b) Aradaki açıklığı göz önüne aldığınızda, sizce Faruk düzenli bir çalışma sergilemiş mi? Nedenini açıklayınız. (10 Puan)

Hayır Çünkü Pazartesi 52 çözmüşken salı 24 çözmüş bence bunun yerine hepsi büyükten küçüğe olsa daha düzenli olurdu.

2) A ve B şehirlerindeki beş günlük zaman dilimindeki sıcaklık değişimi aşağıda verilmiştir. Bu verilere bakarak hangi şehirde yaşamak istediğinizi belirtiniz. Nedeninizi açıklayınız. (15 Puan)

	A	B
Salı:	14	10
Çarşamba:	17	21
Perşembe:	16	12
Cuma:	17	21
Cumartesi:	16	16

B şehirinde yaşamak isterdim.  
Çünkü: Sıcaklık durumu iyi.

### Şekil 3.4 Açıklık Kavramı İçin Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Sorularına Verdiği Cevaplardan Örnekler

Kontrol grubu öğrencilerinin son test sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde, açıklık kavramını uygulama düzeyinde kullanabildikleri, ancak sentez düzeyinde kullanamadıkları görülmektedir. Araştırma sonuçlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık ortaya çıkmıştı. Kontrol grubu öğrencilerinin son test sorularına verdiği cevaplar da bu sonucu destekler niteliktedir.

### 3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin mod (tepe değer) kavramını oluşturmalarında, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme öğrenme ortamının etkisi nasıldır?" şeklindedir.

Ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarını analiz etmede hangi testin kullanılacağına karar vermek için, test sonuçlarının normal dağılım sergileyip sergilemediklerine bakılmıştır. Test sonuçları aşağıdaki Tablo 3.9’da incelenmiştir:

**Tablo 3.9: Mod Kavramı İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Normalligi**

Öğrenci Grupları	Öğrenci	Aritmetik	Standart	Shapiro - Wilk
	Sayısı	Ortalama	Sapma	
	n	$\bar{X}$	ss	
<b>GD</b> <sub>ÖN TEST</sub>	25	9.60	7.17	.064
<b>GD</b> <sub>SON TEST</sub>	25	24.68	8.10	.497
<b>GK</b> <sub>ÖN TEST</sub>	23	10.00	6.59	.188
<b>GK</b> <sub>SON TEST</sub>	23	18.56	10.52	.754
<b>GD</b> <sub>KALICILIK</sub>	25	26.16	12.08	.006
<b>GK</b> <sub>KALICILIK</sub>	23	16.13	7.77	.021

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirten Tablo 3.9 incelendiğinde; deney grubunun ön test sonuçlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $.064 > .05$ ’tir. Kontrol grubunun ön test sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.188 > .05$ ’tir. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu ön test sonuçları normal dağılım sergilemektedir.

Deney grubunun son test sonuçları incelendiğinde Shapiro-Wilk Testi değeri  $.497 > .05$ ’tir. Kontrol grubunun son test sonuçları Shapiro-Wilk Testi değeri  $.754 > .05$ ’tir. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu son test sonuçları normal dağılım sergilemektedir. Bu yüzden, deney ve kontrol gruplarının matematik dersi ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik testlerden ilişkisiz örneklem için t testi kullanılacaktır.

Deney grubunun kalıcılık testi sonuçları incelendiğinde Shapiro-Wilk Testi değeri  $.006 < .05$ ’tir. Kontrol grubunun kalıcılık testi sonuçları Shapiro-Wilk Testi değeri  $.021 < .05$ ’tir. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu kalıcılık testi sonuçları normal

dağılım sergilememektedir. Bu yüzden, deney ve kontrol gruplarının matematik dersi son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılacaktır.

**Tablo 3.10: Mod Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma ss	Serbestlik Derecesi sd	t Değeri	p değeri
<b>GD</b> <sub>ÖN TEST</sub>	25	9.60	7.17	46	.201	.841
<b>GK</b> <sub>ÖN TEST</sub>	23	10.00	6.59			

Deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan ilişkisiz örneklem için t testinde, deney grubu ön test puan ortalaması ile ( $\bar{X}_{\text{DENEY}} = 9.60$ ) kontrol grubu ön test puan ortalaması arasında ( $\bar{X}_{\text{KONTROL}} = 10.00$ ) anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır [ $t_{(46)} = .201$ ,  $p > 0.05$ ]. Bu durumda, deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları açısından farklılık bulunmamıştır.

**Tablo 3.11: Mod Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma ss	Serbestlik Derecesi sd	t Değeri	p değeri
<b>GD</b> <sub>SON TEST</sub>	25	24.68	8.10	46	2.241	.030
<b>GK</b> <sub>SON TEST</sub>	23	18.56	10.52			

Ortaokul 7. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının mod (tepe değer) kavramının öğretimi üzerine anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan ilişkisiz örneklem için t testinde, derslerde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılan sınıftaki öğrencilerin test puan ortalaması ile ( $\bar{X}_{\text{DENEY}} = 24.68$ ) probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılmayan sınıftaki öğrencilerin test puan ortalaması arasında ( $\bar{X}_{\text{KONTROL}} = 18.56$ )

anlamli bir fark ortaya cikmiftir [  $t_{(46)} = 2.241$ ,  $p < 0.05$  ]. Bu durumda GME etkinliklerini iceren probleme dayali ogrenme ortamının mod (tepe değer) kavramının ogretimi uzerinde anlamli bir etkisinin olduğu soylenebilir.

**Tablo 3.12: Mod Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
GD <sub>KALICILIK TESTİ</sub>	25	30.04	751.00		
GK <sub>KALICILIK TESTİ</sub>	23	18.48	425.00	149.00	.004

Ortaokul 7. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini iceren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının mod (tepe değer) kavramının ogretimi uzerine anlamli bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak icin yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna gore, Deney grubu kalıcılık testi sonuçları (Ortanca: 25.00) ile kontrol grubu kalıcılık testi sonuçları (Ortanca: 15.00) arasında istatistiksel olarak anlamli bir fark gözlenmiştir (U= 149.00 ,  $p < .05$ ). Bu sonuçlara gore ortaokul 7. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini iceren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının mod (tepe değer) kavramının ogretiminin kalıcılığı uzerinde anlamli bir etkisi olduğu soylenebilir.

Aşağıda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mod sorularına verdikleri cevaplardan örnek verilmiştir.

Aşağıdaki tabloda bir basketbolcunun 9 maçta attığı basket sayıları verilmiştir. Bu basketbolcunun bir sonraki maçında atacağı sayıyı tahmin edecek olsaydınız eğer hangi sayıyı söylerdiniz? NEDEN?

MAÇLAR	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Atılan Basket Sayıları	15	16	14	15	16	18	15	18	17

$$15 = 3$$

$$16 = 2$$

$$14 = 1$$

$$18 = 2$$

$$17 = 1$$

15'dir. Çünkü en çok tekrar eden 15'dir.

Aşağıdaki tabloda bir basketbolcunun 9 maçta attığı basket sayıları verilmiştir. Bu basketbolcunun bir sonraki maçında atacağı sayıyı tahmin edecek olsaydınız eğer hangi sayıyı söylerdiniz? NEDEN?

MAÇLAR	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Atılan Basket Sayıları	15	16	14	15	16	18	15	18	17

15 çünkü en fazla 15 tane atmış en fazla 15 tane atacak.

### Şekil 3.5 Mod Kavramı İçin Deney Grubu Öğrencilerinin Verdikleri Cevaplar

Aşağıdaki tabloda bir basketbolcunun 9 maçta attığı basket sayıları verilmiştir. Bu basketbolcunun bir sonraki maçında atacağı sayıyı tahmin edecek olsaydınız eğer hangi sayıyı söylerdiniz? NEDEN?

MAÇLAR	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Atılan Basket Sayıları	15	16	14	15	16	18	15	18	17

+1 -2 +1 +1 +2 -3 +3 -1 19

Aşağıdaki tabloda bir basketbolcunun 9 maçta attığı basket sayıları verilmiştir. Bu basketbolcunun bir sonraki maçında atacağı sayıyı tahmin edecek olsaydınız eğer hangi sayıyı söylerdiniz? NEDEN?

MAÇLAR	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Atılan Basket Sayıları	15	16	14	15	16	18	15	18	17

+1 -2 +1 +1 +2 +3 -1 18

### Şekil 3.6 Mod Kavramı İçin Kontrol Grubu Öğrencilerinin Verdikleri Cevaplar

Yukarıdaki Şekil 3.6 ve Şekil 3.7'de verilen öğrenci cevapları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin tepe değeri kavradıkları, kontrol grubu öğrencilerinin ise veri grubundaki sayılar arasında bir örüntü arama çabasına girdikleri görülmektedir. Öğrenci cevaplarının da analiz sonuçlarını desteklediği görülmektedir.

### 3.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin medyan (ortanca) kavramını oluşturmalarında, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının etkisi nasıldır?” şeklindedir.

Ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarını analiz etmede hangi testin kullanılacağına karar vermek için, test sonuçlarının normal dağılım sergileyip sergilemediklerine bakılmıştır. Test sonuçları aşağıdaki Tablo 3.13’te incelenmiştir:

**Tablo 3.13: Medyan Kavramı İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Normalliği**

Öğrenci Grupları	Öğrenci	Aritmetik	Standart	Shapiro - Wilk
	Sayısı	Ortalama	Sapma	
	n	$\bar{X}$	ss	
<b>GD</b> <sub>ÖN TEST</sub>	25	10.92	8.92	.007
<b>GD</b> <sub>SON TEST</sub>	25	40.08	15.38	.002
<b>GK</b> <sub>ÖN TEST</sub>	23	10.00	8.11	.002
<b>GK</b> <sub>SON TEST</sub>	23	38.00	11.27	.129
<b>GD</b> <sub>KALICILIK</sub>	25	39.20	18.11	.001
<b>GK</b> <sub>KALICILIK</sub>	23	30.43	16.91	.071

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirten Tablo 3.13 incelendiğinde; deney grubunun ön test sonuçlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $.007 < .05$ ’tir. Kontrol grubunun ön test sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.002 < .05$ ’tir. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu ön test sonuçları normal dağılım sergilememektedir. Bu yüzden, deney ve kontrol gruplarının matematik dersi ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılacaktır.

Deney grubunun son test sonuçları incelendiğinde Shapiro-Wilk Testi değeri  $.002 < .05$ ’tir. Kontrol grubunun son test sonuçları Shapiro-Wilk Testi değeri  $.129 > .05$ ’tir. Bu sonuca göre deney grubu son test sonuçları normal dağılım göstermezken, kontrol

grubunun son test sonuçları normal dağılım göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarını analiz etmede de parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılacaktır.

Deney grubunun kalıcılık testi sonuçları incelendiğinde Shapiro-Wilk Testi değeri  $.001 < .05$ 'tir. Kontrol grubunun kalıcılık testi sonuçları Shapiro-Wilk Testi değeri  $.071 > .05$ 'tir. Bu sonuçlara göre deney grubu kalıcılık testi sonuçları normal dağılım göstermezken, kontrol grubu kalıcılık testi sonuçları normal dağılım göstermektedir. Bu yüzden kalıcılık testi sonuçlarını analiz etmede parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi uygulanacaktır.

**Tablo 3.14: Medyan Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
<b>GD</b> <sub>ÖN TEST</sub>	25	24.84	621.00		
<b>GK</b> <sub>ÖN TEST</sub>	23	24.13	555.00	279.00	.859

Tablo 3.14 sonuçları incelendiğinde 25 kişilik deney ve 23 kişilik kontrol gruplarında ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, Deney grubu ön test sonuçları (Ortanca: 13.00) ile kontrol grubu ön test sonuçları (Ortanca: 11.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U = 279.00$ ,  $p > .05$ ). Bu durumda deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında farklılık bulunmamıştır.

**Tablo 3.15: Medyan Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
<b>GD</b> <sub>SON TEST</sub>	25	26.58	664.50		
<b>GK</b> <sub>SON TEST</sub>	23	22.24	511.50	235.50	.282

Ortaokul 7. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının medyan (ortanca) kavramının öğretimi üzerine anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, Deney grubu son test sonuçları (Ortanca: 48.00) ile kontrol grubu son test sonuçları (Ortanca: 39.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ( $U = 235.50$ ,  $p > .05$ ). Bu sonuçlara göre ortaokul 7. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının medyan (ortanca) kavramının öğretimi üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.

**Tablo 3.16: Medyan Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci	Sıra	Sıra	U	p
	Sayısı n	Ortalaması	Toplamı		
<b>GD</b> <sub>KALICILIK TESTİ</sub>	25	28.38	709.50		
<b>GK</b> <sub>KALICILIK TESTİ</sub>	23	20.28	466.50	190.50	.044

Ortaokul 7. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının medyan (ortanca) kavramının kalıcılığı üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, Deney grubu kalıcılık testi sonuçları (Ortanca: 48.00) ile kontrol grubu kalıcılık testi sonuçları (Ortanca: 35.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ( $U = 190.50$ ,  $p < .05$ ). Bu sonuçlara göre ortaokul 7. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının medyan (ortanca) kavramının kalıcılığı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir.

Görüldüğü üzere, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamı bilgilerin kalıcılığı üzerinde daha fazla etkiye sahiptir.

### 3.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin standart sapma kavramını oluşturmalarında, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının etkisi nasıldır?” şeklindedir.



Ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarını analiz etmede hangi testin kullanılacağına karar vermek için, test sonuçlarının normal dağılım sergileyip sergilemediklerine bakılmıştır. Test sonuçları aşağıdaki Tablo 3.17’de incelenmiştir:

**Tablo 3.17: Standart Sapma Kavramı İçin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Normalliği**

Öğrenci Grupları	Öğrenci	Aritmetik	Standart	Shapiro - Wilk
	Sayısı n	Ortalama $\bar{X}$	Sapma ss	
<b>GD</b> <sub>ÖN TEST</sub>	22	11.90	7.98	.300
<b>GD</b> <sub>SON TEST</sub>	22	71.50	24.45	.047
<b>GK</b> <sub>ÖN TEST</sub>	21	8.04	5.27	.478
<b>GK</b> <sub>SON TEST</sub>	21	49.28	25.21	.051
<b>GD</b> <sub>KALICILIK</sub>	22	63.13	24.27	.189
<b>GK</b> <sub>KALICILIK</sub>	21	40.38	24.47	.268

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirten Tablo 3.17 incelendiğinde; deney grubunun ön test sonuçlarının Shapiro-Wilk Testi değeri  $.300 > .05$ ’tir. Kontrol grubunun ön test sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.478 > .05$ ’tir. Bu sonuçlara göre ön test sonuçları deney ve kontrol grubunda normal dağılım sergilemektedir. Bu test sonuçlarına dayanarak, deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik testlerden ilişkisiz örneklem için t testi kullanılacaktır.

Deney grubunun son test sonuçları incelendiğinde Shapiro-Wilk Testi değeri  $.047 < .05$ ’tir. Kontrol grubunun son test sonuçları Shapiro-Wilk Testi değeri  $.051 > .05$ ’tir. Bu sonuçlara göre son test sonuçları deney grubunda normal dağılım göstermezken, kontrol grubunda normal dağılım göstermektedir. Bu yüzden son test sonuçlarına parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi uygulanacaktır.

Deney grubunun kalıcılık testi sonuçları incelendiğinde Shapiro-Wilk Testi değeri  $.189 > .05$ ’tir. Kontrol grubunun kalıcılık testi sonuçlarının Shapiro-Wilk testi değeri  $.268 > .05$ ’tir. Bu sonuçlara göre kalıcılık testi sonuçları deney ve kontrol

grubunda normal dağılım sergilemektedir. Bu test sonuçlarına dayanarak, deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik testlerden ilişkisiz örneklem için t testi kullanılacaktır.

**Tablo 3.18: Standart Sapma Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma ss	Serbestlik Derecesi sd	t Değeri	p değeri
GD <sub>ÖN TEST</sub>	22	11.90	7.98	41	1.861	.070
GK <sub>ÖN TEST</sub>	21	8.04	5.27			

Deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan ilişkisiz örneklem için t testinde, deney grubu ön test puan ortalaması ile ( $\bar{X}_{DENEY} = 11.90$ ) kontrol grubu ön test puan ortalaması arasında ( $\bar{X}_{KONTROL} = 8.04$ ) anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır [ $t_{(41)} = 1.861, p > 0.05$ ]. Bu durumda deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında farklılık bulunmamıştır.

**Tablo 3.19: Standart Sapma Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Son Test Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
GD <sub>SON TEST</sub>	22	26.89	591.50		
GK <sub>SON TEST</sub>	21	16.88	354.50	123.50	.009

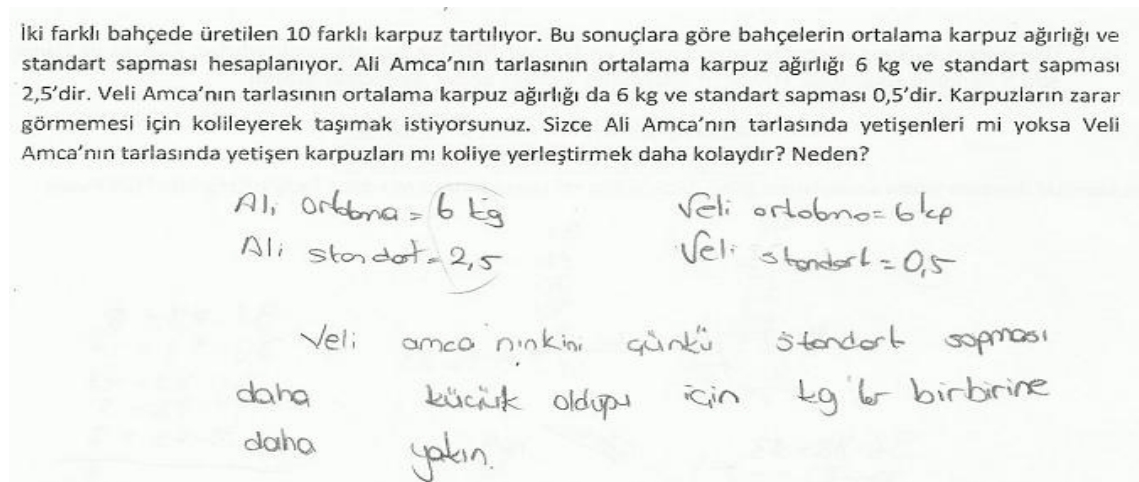
Ortaokul 8. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının standart sapma kavramının öğretimi üzerine anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre, Deney grubu son test sonuçları (Ortanca: 79.00) ile kontrol grubu son

test sonuçları (Ortanca: 60.00) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $U = 123.50$ ,  $p < .05$ ). Bu sonuçlara göre ortaokul 8. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının standart sapma kavramının öğretimi üzerinde etkisi olduğu söylenebilir.

**Tablo 3.20: Standart Sapma Kavramı İçin Deney ve Kontrol Grupları Kalıcılık Testi Sonuçları**

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı $n$	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Standart Sapma $ss$	Serbestlik Derecesi $sd$	t Değeri	p değeri
GD <sub>KALICILIK TESTİ</sub>	22	63.13	24.27	41	3.060	.004
GK <sub>KALICILIK TESTİ</sub>	21	40.38	24.47			

Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan ilişkisiz örneklem için t testinde, deney grubu kalıcılık testi puan ortalaması ile ( $\bar{X}_{DENEY} = 63.13$ ) kontrol grubu kalıcılık testi puan ortalaması arasında ( $\bar{X}_{KONTROL} = 40.38$ ) anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır [ $t_{(41)} = 2.060$ ,  $p < 0.05$ ]. Bu sonuçlara göre ortaokul 8. Sınıf matematik dersinde, GME etkinliklerini içeren Probleme Dayalı Öğrenme ortamının standart sapma kavramının kalıcılığı üzerinde etkisi olduğu söylenebilir.



**Şekil 3. 7 Standart Sapma Kavramı İçin Deney Grubu Öğrencilerinin Verdikleri Cevaplar**

- 4) İki farklı bahçede üretilen 10 farklı karpuz tartılıyor. Bu sonuçlara göre bahçelerin ortalama karpuz ağırlığı ve standart sapması hesaplanıyor. Ali Amca'nın tarlasının ortalama karpuz ağırlığı 6 kg ve standart sapması 2,5'dir. Veli Amca'nın tarlasının ortalama karpuz ağırlığı da 6 kg ve standart sapması 0,5'dir. Karpuzların zarar görmemesi için kolileyerek taşımak istiyorsunuz. Sizce Ali Amca'nın tarlasında yetişenleri mi yoksa Veli Amca'nın tarlasında yetişen karpuzları mı koliye yerleştirmek daha kolaydır? Neden?

Bence Veli amcanın tarlasındaki karpuzların koltelere yerleştirilmesi daha zordur. Çünkü Ali amcanın karpuzları ortalamada çok farklılaşmıştır bu yüzden rahat yerleştirilebilir. Veli amcanın karpuzları ise ortalamada çok farklılaşmıştır o yüzden daha zor yerleştirilir.

### Şekil 3. 8 Standart Sapma Kavramı İçin Kontrol Grubu Öğrencilerinin Verdikleri Cevaplar

Şekil 3.7 ve Şekil 3.8'de bulunan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplar incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin standart sapmanın büyük ya da küçük olduğu durumlardaki etkisini ayırt edebildiği, kontrol grubu öğrencilerinin ise ayırt edemediği görülmektedir. deney grubu öğrencileri standart sapmayı hesapladıktan sonra yorumlanması konusunda sıkıntı çekmemişler, kontrol grubu öğrencileri ise sonuçları yanlış yorumlamışlardır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez kapsamında ortaokul beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerine istatistiğin temel kavramlarının öğretiminde işe yarayacak bir öğretim modeli önermek amaçlanmıştır. Bu amaçla, GME etkinliklerini içeren PDÖ ortamları hazırlanmış ve çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bu bölümde, gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen bulguların yorumlanmasıyla ortaya çıkan sonuçlar sunulacak ve ilgili literatür ile birlikte tartışılacaktır. Bu kapsamda, araştırmanın sonuçları sırasıyla araştırmanın problemlerine göre ele alınacaktır. Bu sonuçlar neticesinde matematik eğitimi ile ilgili; özellikle istatistik öğretimine ilişkin önerilere yer verilecektir.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın birinci alt probleminde; ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin aritmetik ortalama kavramını oluşturma süreçlerinde, GME etkinliklerini içeren PDÖ ortamının etkisi araştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön-son-kalıcılık testlerinin sonuçları analiz edildiğinde, ön-son-kalıcılık testleri sonuçları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Şekil 3.1’de de görüldüğü gibi; deney ve kontrol gruplarının test sonuçlarının ortalamaları arasında gözle görülür derecede fark olmasına rağmen, analiz sonuçlarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmamasının sebepleri aşağıda sıralanmıştır:

- ✓ Araştırmaya katılan öğrenci sayısının azlığı (deney ve kontrol grupları öğrenci sayısı 20’şer öğrenci),
- ✓ Test sonuçları arasında çok yüksek ve çok düşük puanların bulunmasının dağılımı etkilemesi,

- ✓ Öğrencilerin geçmiş yaşantılarında adını bilmeseler bile aritmetik ortalama kavramını kullanmaları.

Test sonuçlarının normal dağılım göstermeyişi, testte bulunan sorulardan öğrenci notlarını hesaplama sorularını doğru yapan öğrenci sayısının çok oluşu, yukarıdaki sebepleri desteklemektedir.

Deney grubu öğrencileri; etkinliğin içerisinde kavramı kendileri oluşturmuşlar, aritmetik ortalama kavramını sürecin içerisinde kendileri icat etmişlerdir. Testlerde sorulan analiz sorularında deney grubunun, kontrol grubuna oranla daha yüksek başarı elde ettiği görülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri, sorulan sorularda kavramı sadece uygulama düzeyinde kullanabilmişlerdir. Aritmetik ortalama kullanımını gerektiren sorularda, “Aritmetik ortalama kaçtır?” diye sorulduysa öğrenciler cevaplayabilmişler, diğer sorulara cevap verememişlerdir. Bu da kontrol grubu öğrencilerinin, kavramın anlamını idrak edemediklerini; sadece formülü ezberlediklerini göstermektedir. Cai (1999), Gürakar (2010) ve Mc Gatha, Cobb ve Mc Clain (2002)’nin çalışmaları da bu sonucu desteklemektedir. Cai (1999) çalışmasında öğrencilerinin aritmetik ortalama kavramını iyi anlayamadıklarını, kavramın anlamından ziyade formülüne odaklanıp ezberlediklerini belirtmiştir. Yanlış ya da eksik hatırlanan formüller de sonucun yanlış çıkmasına sebep olmaktadır. Mc Gatha ve arkadaşları (2002) çalışmalarında, öğrencilerin ortalama kavramı sorularında hesaplamaları yaparken sadece sayıları toplayıp bıraktıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmadaki kontrol grubu öğrencilerinden birçoğu da aynı davranışı sergilemişlerdir. Bu da formülün ezberlendiğini ve eksik hatırlandığını göstermektedir.

#### **4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar**

Araştırmanın ikinci alt probleminde; ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin açıklık (ranj) kavramını oluşturma süreçlerinde, GME etkinliklerini içeren PDÖ ortamının etkisi araştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön-son-kalıcılık testlerinin sonuçları analiz edildiğinde, ön test sonuçları açısından birbirlerine denk olduğu görülmüş; son test ve kalıcılık testleri sonuçları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.

Açıklık (ranj) kavramı için kullanılan son-kalıcılık testlerine öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin açıklığı bulduğu, açıklığın az ya da

fazla olmasının ne anlama geldiğini açıklayabildikleri görülmüştür. Kontrol grubu öğrencileri ise, birinci alt probleme verilen sonuçlara paralel şekilde, sadece uygulama düzeyinde cevap verebilmişler, analiz yapamamışlardır. Güven ve Koparan (2013)'ın çalışma sonuçları da bu bulguları destekler niteliktedir. Burada GME'nin, kavramın anlamına yönelik olarak hizmet ettiği ve öğrenci başarısını arttırdığı görülmektedir. Bunun temel nedeni, öğrencilerin pasif bilgi alıcıları olmaktan çıkıp, öğrenme etkinliği içinde aktif bir şekilde yer alarak, matematikleştirmeye, matematik yaparak öğrenmesidir. Araştırmadan elde edilen bulguları Beishuizen ve Treffers (1998); Bintaş, Altun ve Arslan (2003); Halverscheid ve arkadaşları (2006); Klein, Korthagen ve Russell (1999); Özdemir (2008); Thanh, Dekker ve Goedhart'ın (2008); Ünal (2008); Üzel (2007); Verschaffel ve Corte (1997) ile Zulkardi ve arkadaşları (2002)'nin çalışmaları desteklemektedir.

Ayrıca; alanyazında bulunan çalışmalar incelendiğinde, PDÖ'nün kavram öğretiminde etkili bir yöntem olduğuna yönelik görüşler bulunmaktadır. Öğrenciler, kazandıkları kavramları yorumlayarak yaşantılarıyla ilişkilendirebilmişlerdir. Akın (2009); Bayrak (2007); Chang (1999); Gaighera, Roganb ve Brauna (2007) ve Tandoğan (2006) yapmış oldukları çalışmalarda PDÖ'nün kavram edinmede ve geliştirmede etkili olduğuna değinmişlerdir.

### **4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar**

Araştırmanın üçüncü alt probleminde; ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin mod (tepe değer) kavramını oluşturma süreçlerinde, GME etkinliklerini içeren PDÖ ortamının etkisi araştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön-son-kalıcılık testlerinin sonuçları analiz edildiğinde, ön test sonuçları açısından birbirlerine denk olduğu görülmüş; son test ve kalıcılık testleri sonuçları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.

Deney grubu öğrencileri, GME etkinlikleri sayesinde kendi yaşantıları yoluyla mod (tepe değer) kavramını icat etmişlerdir. Uygulama esnasında yaşamlarında var olan örneklerle karşılaştıkları için kavramı içselleştirmişler ve kavramın analizine yönelik olan sorularda daha yüksek başarı göstermişlerdir. Zawojewski ve Shaughnessy'nin (2000) araştırmasındaki sonuca göre, öğrenciler veri grubunu açıklamada hangi kavramı kullanacaklarını anlayamamaktadırlar. Gürakar (2010) çalışmasında da bu sonucu

desteklemektedir. Çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin mod (tepe değer) kavramını nerede kullanmaları gerektiğine karar verebildikleri görülmüştür. Kontrol grubu öğrencileri “en çok tekrar eden değer” ifadesine odaklanmışlar, büyük çoğunluğu “en çok tekrar eden değer” ile “en yüksek değer” kavramlarını karıştırmışlardır. Bu sonuç da kontrol grubu öğrencilerinin ezbere yöneldiğini, kavramın anlamını idrak edemediklerini göstermektedir.

#### **4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar**

Araştırmanın dördüncü alt probleminde; ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin medyan (ortanca) kavramını oluşturma süreçlerinde, GME etkinliklerini içeren PDÖ ortamının etkisi araştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön-son-kalıcılık testlerinin sonuçları analiz edildiğinde, ön-son test sonuçları arasında fark çıkmazken, kalıcılık testleri sonuçları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.

Çalışmada öğrencilerin başarı testine verdikleri cevaplar incelendiğinde, verilerin dağılımına bakmadan hemen ortadaki sayıyı bulmaya çalıştıkları, verilerle küçükten büyüğe/büyükten küçüğe sıralama yapmadıkları görülmüştür. Zawojewski ve Shaughnessy (2000) ile Tarr ve Shaughnessy (2003) tarafından yapılan araştırmaların sonuçları da bu sonucu desteklemektedir. Öğrenciler ortanca kavramının oluşabilmesi için sıralamanın gerekli olduğunu kavrayamamışlardır. Deney grubu öğrencileri, veri grubundan sayı eksildiğinde ya da veri grubuna sayı eklendiğinde medyanın değişeceğini belirtmişler ve bunu gösterebilmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise bu davranışı sergileyememişlerdir. Medyan (ortanca) kavramını, aritmetik ortalama kavramı ile karıştıran öğrenciler çoğunluktadır.

#### **4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar**

Araştırmanın beşinci alt probleminde; ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin standart sapma kavramını oluşturma süreçlerinde, GME etkinliklerini içeren PDÖ ortamının etkisi araştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön-son-kalıcılık testlerinin sonuçları analiz edildiğinde, ön test sonuçları açısından birbirlerine denk oldukları görülmüş; son test ve kalıcılık testlerinin sonuçları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.



Gürakar (2010) yaptığı çalışma sonucunda, öğrencilerin standart sapmayı hesaplayabilme oranının çok yüksek olmadığını ve hesaplama yapabilenlerin de buldukları sonuçları günlük yaşam durumlarında yorumlayamadıklarını belirtmiştir. Sevimli (2010) ve Kaynar (2012)'in çalışmalarında da aynı sonuçlar bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencileri, Gürakar (2010)'ın belirttiği davranışları sergilemişlerdir. Standart sapmanın sonuçlarını günlük yaşam problemlerine uygun olarak yorumlayamamışlar, yorumlayanlar da yanlış sonuçlara ulaşmışlardır. Bu çalışmada bulunan deney grubu öğrencileri Gürakar (2010)'ın çalışmasının tam tersi yönde davranış sergilemişlerdir. Deney gurubu öğrencileri standart sapmayı rahatça hesaplayabilmiş ve sonuçlarını doğru biçimde yorumlayabilmişlerdir. Standart sapmanın düşük ve yüksek olmasının olası sonuçlarını, günlük yaşamlarından örnekler vererek açıklayabilmişlerdir.

#### 4.6. Öneriler

- 1- Toplumdaki matematik korkusu ve kaygısının ortadan kaldırılabilmesi için matematik dersleri yaşamın içerisinde öğelerle, GME ve PDÖ etkinlikleri ile zenginleştirilebilir, matematiksel bilgiler öğrenciye icat ettirilebilir.
- 2- Öğrencilerin matematiğe karşı bakış açılarını değiştirebilmek amacıyla öğretmenler, derslerde gerçek yaşamda karşılaştıkları problem durumlarını öğrenme durumlarıyla ilişkilendirebilirler.
- 3- Kavram öğrenilmesinde ve bilgilerin kalıcı olmasında önceki öğrenmeler çok önemlidir. Öğretmenler, öğrencilerin önceki öğrenmelerini iyi tahlil edebilmeli, yanlış anlamalar ve kavram yanılgılarını düzelterek onların düzeylerine uygun etkinliklerle derslerini zenginleştirerek anlatmalıdırlar.
- 4- İstatistik öğretiminde ezberci yaklaşımların kalıcı öğrenmeler meydana getirmediği araştırmalarla belirlenmiştir. Bu çalışmadaki gibi öğrencilerin aktif olduğu yöntemler geliştirilerek ders işlenmesi, kalıcılığı sağlamakta etkili olabilir.
- 5- Öğrenciler işbirlikli öğrenme yöntemine uygun, takım çalışması yapacak şekilde, araştıran, analiz eden, bilgiyi sorgulayan bireyler olarak yetiştirilebilir.
- 6- Bireylerin eğitime başladığı ilk yıllardan itibaren GME etkinliklerini içeren derslerle matematik öğretilir.

- 7- Okullarda GME ve PDÖ yaklaşımlarının uygulanabilmesi için gerekli fiziksel koşullar sağlanmalıdır.
- 8- Bu süreçte en zor iş amaca uygun etkinlik oluşturabilmektir. Bu amaçla öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilerek etkinliklerin nasıl oluşturulması gerektiği öğretilir. Öğretmenlere bu konuda yardımcı olacak kaynak kitaplar çoğaltılabilir.
- 9- Eğitim fakültelerindeki derslerde GME yaklaşımına daha çok yer verilebilir. Özellikle Özel Öğretim Yöntemleri dersinde öğrenciler, GME'ye uygun etkinlikler tasarlama konusunda teşvik edilebilir. Tasarlanan etkinlikler, öğretim elemanlarınca geliştirilerek GME'ye dayalı öğretim el kitapçığı oluşturulabilir.
- 10-Öğretmen kılavuz kitapları, GME ilkelerine uygun etkinlikler içerek şekilde yeniden düzenlenebilir.
- 11-Eğitim fakültelerindeki öğretmen adayları, öğrencilerin istatistik konuları ile ilgili kavram yanılgıları hakkında bilgilendirilebilir, kavram yanılgılarının ortadan kaldırılma yöntemleri öğretilir.
- 12-Matematik dersindeki pek çok konuya uygun GME ve PDÖ etkinlikleri öğretmenlerce hazırlanarak uygulanabilir.
- 13-Öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları problem durumlarını öğrenme durumlarıyla ilişkilendirerek, matematiğe bakış açılarını değiştirmeleri sağlanabilir.
- 14-Farklı sınıf düzeylerindeki matematik müfredatlarında yer alan konularda, GME yaklaşımının öğrenci başarısına etkilerini araştıran akademik çalışmalar yapılabilir.
- 15-Bu çalışma, daha büyük çalışma grubuyla tekrar yapılabilir. Bu sayede analiz sonuçlarının çok düşük ve çok yüksek puanlardan etkilenmesinin önüne geçilebilir.
- 16-Bu çalışma Bursa ilinin ekonomik ve sosyal yönden alt düzeyde olan bir mahallesinde bulunan ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Bursa ilinin ekonomik ve sosyal yönden orta ve üst düzeyde bulunan mahallelerdeki ortaokullar seçilerek yeni araştırmalar yapılabilir. Böylece üç araştırma sonucu karşılaştırılarak sosyal düzeyin GME'ye etkisi incelenebilir.

## KAYNAKÇA

- Abacıoğlu, H., Akalın, E., Atabey, N., Dicle, O., Miral, S., Musal B. ve Sarioğlu, S. (2002). *Probleme Dayalı Öğrenim*. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitimcilerin Eğitimi Komitesi. Dokuz Eylül Yayınları, İzmir.
- Açıkgöz, K. (2006). *Aktif Öğrenme*. İzmir: Biliş Yayınları.
- Adıgüzel, A. (2009). Yenilenen İlköğretim Programının Uygulanması Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9. (17), 77- 94.
- Akın, M. F. (2007). *Özdeşlik Konusunun Öğretiminde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkileri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanındaki Kavramların Gerçekçi Matematik Eğitimi ve Yapılandırmacı Kurama Göre Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Akyüz, M. C. (2010). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin Ortaöğretim 12. Sınıf Matematik (İntegral Ünitesi) Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Altaylı, D. (2012). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin Oran Oranti Konusunun Öğretimi ve Orantısız Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Altun, M. (2002). Sayı Doğrusunun Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım, *İlköğretim-Online*, Cilt 1 (2), s. 33-39. Web: <http://ilkogretim-online.org.tr/vol1say2/v01s02a.pdf> adresinden 11. 06. 2012 tarihinde alınmıştır.
- Altun M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIX (2), 223-238.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademe (6, 7, ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi* (5. Baskı). Bursa: Aktüel Yayınları
- Araz, G., ve Sungur, S. (2007). Effectiveness of Problem-Based Learning on Academic Performance In Genetics, *Biochemistry and Molecular Biology Education*, Cilt 35 (6), 448-451.
- Aşkar, P. (1986). Matematik Dersine Yönelik Tutumu Ölçen Likert Tipi Bir Ölçeğin Geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11 (62), 31-36.
- Aydın, H. (2007). *Felsefi Temelleri Işığında Yapılandırmacılık*. (1. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Aydın Ünal, Z. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Ayvacı, A. (2011). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Denklem Kavramının Öğretiminde Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Bağcı-Kılıç, G. (2001). Yapılandırmacı Fen Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 9-22
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar*. (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baysal, N. (2003). *İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinde Öğretmen Tutumlarının Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmeye Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bıldırım, V. (2012). *Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Yaklaşımının İlköğretim Beşinci Sınıflarda Uzunluk Alan ve Hacim Kavramlarının Öğretimine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Bintaş, J., Altun, M. ve Arslan, K. (2003). GME ile Simetri Öğretimi. *Matematikçiler Derneği*. Web: [http://www.matder.org.tr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=57:simetri-ogretimi&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172](http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=57:simetri-ogretimi&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172) adresinden 05.12.2011 tarihinde alınmıştır.
- Boran, A. G., ve Aslaner, R. (2008). Bilim ve Sanat Merkezlerinde Matematik Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (15), 15-32.
- Boud, D., ve Feletti, G. (1991). The Challenge of Problem Based Learning. *London: Kogan Page*.
- Brooks, J.G., ve Brooks, M.G. (1993). In Search of Understanding: The case for constructivist classroom. Alexandria, Virginia: *Association for Supervision And Curriculum Development*.
- Bülbül, B. (2001). *Yapısalcı Öğrenme Modelinin Kimya Eğitimindeki Uygulamaları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Büyüköztürk, Ş. (2005) *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cai, J. (1999). Understanding and Representing the Arithmetic Averaging Algorithm: An Analysis and Comparison of US and Chinese Students' Responses, *International Journal of Mathematical Education in Science and Techonolgy*, 31, 839-855.
- Can, A. (2013). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. (1. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Cantürk Günhan, B. (2006). *İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Chin, C., ve Chia, L. (2004). "Problem-Based Learning: Using Students' Questions To Drive Knowledge Construction, *Science Education*" 88 (5), 707-727.

- Chun, J., ve S. Chon. (2004). Promoting student learning through a student-centered problem-based learning subject curriculum. *Innovations in Education and Teaching International*. 41 (2), 157-168.
- CIDR. (2004). Problem- Based Learning. *Center for Instructional Development and Research*, Vol. 7 (3). Web: [http://www.depts.washington.edu/cidrweb/Teaching\\_Bulletin.html](http://www.depts.washington.edu/cidrweb/Teaching_Bulletin.html) adresinden 10.09. 2010 tarihinde alınmıştır.
- CTLS. (2006). PBL Process. Center for Teaching, *Learning and Scholarship Samford University*. Web: [http://www.samford.edu/ctls/pbl\\_process.html](http://www.samford.edu/ctls/pbl_process.html) adresinden 21.09. 2011 tarihinde alınmıştır.
- Çakır, Z. (2012). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıf Düzeyinde Cebir ve Alan Konularında Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Çiftçi, E. (2010). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Geometri Öğrenme Alanında Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Öğretimin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. Im A.J. Bishop, et al (Eds). *International handbook of mathematics education, Part one*. Dordrecht: Kluwer Academic, pp.49-97.
- Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*. (Yedinci Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Demirel, Ö. (2008). *Yapılandırmacı Eğitim*. Eğitim ve Öğretimde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu, İstanbul: Harp Akademileri Basımevi.
- Deveci, H. (2002). *Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrenci Tutum, Başarı Ve Hatırlama Düzeylerinin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Doğanay, A., ve Tok, Ş. (2008). *Öğretimde Çağdaş Yaklaşımlar. Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Doğanay, A. (Ed.) Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dolmans, D.H.J.M., ve Schmidt, H.G. (2006). What Do We Know About Cognitive and Motivational Effects of Small Group Tutorials in Problem-Based Learning?, *Advances in Health Sciences Education*, 11, 312-336.
- Driscoll, M. P. (2000). *Psychology of Learning for Instruction*. Boston: Allyn & Bacon.
- Duch, B. (1995). Problems: A key factor in PBL. *Center For Teaching Effectiveness*. Web Edition, 1.
- Duch B., Groh S., ve Allen D. (2001). The Power of Problem Based Learning: A Practical „ How to „ for Teaching, *Stylus Publishing*, 274, Virginia.
- Eggen, P., ve Kauchak, D. (1997). *Educational Psychology: Windows on Classrooms*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.

- Ersoy, Y. (2003). Matematik Okuryazarlığı-II: Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler. *Matematikçiler Derneği*. Web: <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=97> adresinden 08/10/2011 tarihinde alınmıştır.
- Erstad, O. (2002). Norwegian students using digital artifacts in project-based learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18 (4), 427-437.
- Eski, M. (2011). *İlköğretim 7. Sınıflarda Cebirsel İfadeler ve Denklemlerin Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Fidan, N. (2003). *Okulda Öğrenme-Öğretme*. Ankara: Alkım Yayıncılık.
- Fogarty, F. (1997). Problem Based Learning and Other Curriculum Models for the Multiple Intelligences Classroom. Illinois: Arlington Heights. *Skylight Professional Development*.
- Freudenthal, H. (1968). Why to Teach Mathematics so as to Be Useful?. *Educational Studies in Mathematics*, 1, 3-8.
- Freudenthal, H. (1973). Mathematics as an Educational Task. *Dordrecht: Kluwer Academic Publishers*.
- Freudenthal, H. (1991). Revisiting Mathematics Education: China Lectures. *Kluwer Academic Publishers*, 101 Philip Drive, Norwell, MA 02061.
- Gal, I., Rothschild, K., ve Wagner, D. (1990). Statistical Concepts and Statistical Reasoning in School Children: Convergence or Divergence? Paper presented at the American Educational Research Association annual meeting.
- Garfield, J. (1995). How Students Learn Statistics. *International Statistical Review*, 63 (1), 25-34.
- Gelibolu, M. F. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımıyla Geliştirilen Bilgisayar Destekli Mantık Öğretimi Materyallerinin 9.Sınıf Matematik Dersinde Uygulanmasının Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gijselaers, W. H. (1996). Connecting Problem-Based Practices with Educational Theory. In L. Wilkerson ve W. H. Gijselaers (Eds.), *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice* (pp. 13-21). San Francisco: Jossey-Bass,
- Glasser, W. (1993). *The Quality School Teacher*. New York: Harper Perennial Publisher.
- Goodnough, K. (2003). Issues in Modified Problem-Based Learning: A Self-Study in Preservice Teacher Education. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Chicago, April 21-25.
- Gravemeijer, K., Van den Huvel, M., ve Strefland, L., (1990). Contexts Free Productions Tests and Geometry in Realistic Mathematics Education. *State University of Utrecht*, The Netherlands. 91.
- Gravemeijer, K. (1994). Developing Realistic Mathematics Education. *Utrecht: CD-β Press / Freudenthal Institute*.

- Gravemeijer, K. (1999). How Emergent Models May Foster the Constitution of Formal Mathematics. *Mathematical Thinking and Learning*, Vol. 1 (2), 155-177.
- Gravemeijer, K., ve Doorman, M., (1999). Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, Vol: 39 (1-3), 111-129.
- Gravemeijer, K. (2004). Local Instruction Theories as Means of Support for Teachers in Reform Mathematics Education. *Mathematical Thinking and Learning*, Vol. 6 (2), 105-128.
- Greening, T. (1998). Scaffolding for Success in Problem-Based Learning. Med Educ. Web: <http://www.utmb.edu/meo/> adresinden 10/07/2011 tarihinde alınmıştır.
- Gürakar, N. (2010). *İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin İstatistik Temsil Biçimlerini Kullanma Becerilerinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık Kavramlarıyla ilgili Geliştirilen Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimine Etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20.
- Gürsul, F. (2008). *Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrencilerin Başarılarına ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Harris, K., Marcus, R., McLaren, K., ve Fey, J. (2001). Curriculum materials supporting problem-based teaching, *School Science & Mathematics*, Vol. 101 (6), 310-318.
- Hmeleo, C., ve Silver, E. (2004). Problem based learning; what and how do students learn? *Educational Psychology Review*. Vol. 16 (39), pp. 235-263.
- Holt-Reynolds, D. (2000). What Does the Teacher Do? Constructivist Pedagogies and Prospective Teachers' Beliefs about the Role of a Teacher. *Teaching and Teacher Education*, Vol. 16, 21- 32.
- Hong, J.C. ve arkadaşları, (2005). Strategies for Constructing Problem Based Learning Curriculum. *International Conference on Problem-Based Learning*. Lahti, Finland. Web: [http://www.lpt.fi/pblconference/full\\_papers/index.htm](http://www.lpt.fi/pblconference/full_papers/index.htm) adresinden 11.10.2011 tarihinde alınmıştır.
- ISTL. (1996). Problem-Based Learning. The University of Western Australia. *Issues of Teaching and Learning*, Vol.2 (4). Web: <http://www.uwa.edu.au/csdnewsletter/issues0496/pbl.html> adresinden 09. 08. 2011 tarihinde alınmıştır.
- Işık Deniz, E. (2009). *Orantılı Doğru Parçaları ve Benzer Üçgenler Ünitesinin Geleneksel ve Yapılandırmacı Yaklaşım ile Öğretiminin Öğrenci Başarısı Açısından İncelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Johnstone, K. M., ve Biggs, S.F. (1998). Problem Based Learning: Introduction, Analysis and Accounting Curricula Implications. *Journal of Accounting Education*, Vol. 16 (3/4), pp 407-427.
- Jordan, N.C. ve Hanich, L.B. (2000). Mathematical thinking in second-grade children with different types of learning difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 567-578.

- Jordan, N.C., Kaplan, D., ve Hanich, L. B. (2002). Achievement growth in children with learning difficulties in mathematics: Finding of a two-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, Vol: 94 (3), 586-597.
- Jramillo, J. A. (1996). "Vygotsky's Sociocultural Theory and Contributions to The Development of Constructivist Curricula", *Education*, 117, ss.133-140.
- Kader, G. ve Mamer, J. (2008). Statistics in the middle grades: Understanding center and spread. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14, 38-43
- Kaptan, F., ve Korkmaz, H. (2001). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Kaptan, F., ve Korkmaz, H. (2002), Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Öz Yeterlik -İnanç Düzeylerine Etkisi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt: II*, Ankara.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*,(17. Baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Katwibun, D. (2004). Middle School Students' Mathematical Dispositions in a Problem Based Classroom. *Dissertation Abstract Index*, Vol. 65(05), 193A.
- Kauchak, D., ve Eggen, P. (2001). *Educational Psychology: windows on classrooms*. NJ, USA: Prentice Hall.
- Kaynar, Y. (2012). *Yeni İlköğretim I. Kademe Matematik Öğretim Programının İstatistik Boyutunun İncelenmesi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Kılınç, A. (2007). Probleme Dayalı Öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 15 (2), 561-578
- Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Ürünlere Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Koparan, T., ve Güven, B.(2013). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin İstatistiksel Düşünme Seviyelerindeki Farklılaşma Üzerine Bir Araştırma. *İlköğretim Online* 12 (1), 158-178.
- Koroğlu, H., ve Yeşildere, S. (2002). İlköğretim II. Kademe Matematik Konularının Öğretiminde Oyunlar Ve Senaryolar, *V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kuru, S., Kolmos, A., Hansen, H., Eskil, T., Podesta, L., Fink, F., Graaf, E., Wolff, J., ve Soylu, A. (2007). Problem Based Learning. Teaching and Research in Engineering in Europe. Web: <http://www.unifi.it/tree/index.php?l=b&s=5> adresinden 05.12.2011 tarihinde alınmıştır.
- Kuşdemir, M. (2010). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Macdonald, D., ve Isaacs, G. (2001). Developing a Professional Identity Through Problem-Based Learning, *Teacher Education*, 12 (3), 315-333.



- McGatha, M., Cobb P., ve McClain, K. (2002). An Analysis of Students' Initial Statistical Understandings: Developing a Conjectured Learning Trajectory. *Journal of Mathematical Behaviour*, 21, 339-355.
- MEB (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- MEB (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- Meyer, M. R., Dekker, T., ve Querelle, N. (2001). Context in mathematics curricula. *Mathematics teaching in the middle school*, 6 (9), p. 522-527.
- Mokros, J., ve Russell, S. (1995). Children's Concepts of Average and Representativeness. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26, 20-39.
- Nasibov, F.H., ve Kaçar, A. (2008). *Analize Giriş*. Ankara: Palme Yayınları.
- Nelissen, J. M. C. (1987). Kinderen leren wiskunde; Een studie over constructie en reflectie in het basisonderwijs, *Gorinchem, the Netherlands: De Ruiter*.
- Norman, G.R., ve Schmidt, H.G. (1992). The Psychological Basis Of Problem Based Learning, Arewiev Of The Evidence, Academic Medicine, Web: <http://www.cotf.edu/ete/teacher/teacherout.html> adresinden 11.12.2011 tarihinde alınmıştır.
- Oldham E., Valk T. V. D., Broekman H., ve Berenson S. (1999). Beginning Pre-Service Teachers' Approaches To Teaching The Area Concept: Identifying Tendencies Towards Realistic, Structuralist, Mechanist Or Empiricist Mathematics Education, *European Journal Of Teacher Education*, Vol. 22 (1), p.23-43.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2006). *İlköğretimde Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Özdemir, S.T. (2003). Tıp eğitimi ve Yetişkin Öğrenmesi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, Cilt 29 (2), 25-28.
- Özdemir, E. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitimine (RME) Dayalı Olarak Yapılan "Yüzey Ölçüleri ve Hacimler" Ünitesinin Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğretime Yönelik Öğrenci Görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özdil, G. (2011). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıflarda Çevre ve Alan Kavramı Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Özdoğan, G. (2005). *Matematik Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, Cilt 5 (4), 609-635.

- Özgen, K. (2007). *Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Özgen, K., ve Pesen, C. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme ve Matematik Eğitiminde Uygulanabilirliği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 24, 36-46.
- Özgen, K., ve Pesen, C. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumları. *D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 11, 69-83.
- Özkalaycıoğlu, S. (2005). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımlarına Göre Geliştirilen Öğretim Etkinliklerinin Öğrencilerin Matematik Başarısına Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Özkardeş Tandoğan, R. (2006). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi EğitimBilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Plucker, J.A. (1999). How to use problem based learning in the classroom (Book Plucker 1999). *Roeper Plucker, Vol. 22* (1), 69-70.
- Reid, A. ve Petocz, P. (2002). Students' conceptions of statistics: A phenomenographic study. *Journal of Statistics Education*. Web: <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n2/reid.html> adresinden 20.07.2011 tarihinde alınmıştır.
- Rhem, J. (1998). Problem-Based Learning: An Introduction. *The National Teaching & Learning Forum*. U.S.A.: Oryx Pres, 1-4.
- Ronis, D. (2001). Problem-Based Learning for Math and Science: Integrating Inquiry and the Internet. *SkyLight Training and Publishing Inc.* United States of America.
- Saban, A.(2002), *Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Saban, A. (2004). *Öğrenme ve Öğretme Süreci*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Savery, J. R. ve Duffy, T. M. (1995). Problem-based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework. *Educational Technology*, 35; 31-38.
- Savoie, J., ve Hugles A.S. (1994). "Problem Based Learning As Classroom Solution", *Educational Leadership Strategies For Success*, 52 (3), 53-57.
- Schwartz, P., Menin, S., ve Webb, G. (2002). Problem-Based Learning: Case Studies, Experience And Practice, *British Librarry Cataloguing In Publication Data*.
- Semerci, Ç. (2001). Oluşturmacılık Kuramına Göre Ölçme ve Değerlendirme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. Sayı:2, 431-439.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*, Ankara: Gazi Kitapevi.
- Sevimli, N. E. (2010). *Matematik Öğretmen Adaylarının İstatistik Dersi Konularındaki Kavram Yanılguları; İstatistik Dersine Yönelik Özyeterlilik İnançları ve Tutumlarının İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Sezgin-Memnun, D. (2003). *Sekizinci Sınıf Olasılık Konularında Aktif Öğrenme Yöntemi ile Öğretiminin Öğrenci Başarısı Açısından İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Sezgin-Memnun, D. (2011). *İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Analitik Geometri'nin Koordinat Sistemi ve Doğru Denklemi Kavramlarını Oluşturması Süreçlerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Sezgin Selçuk, G., ve Şahin, M. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme ve Öğretmen Eğitimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (24), 12-19.
- Sifoğlu, N. (2007.) *İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısalcı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sönmez, D., ve Lee, H. (2003). Problem-Based Learning in Science. *ERIC Clearinghouse for Science Mathematics and Environmental Education Columbus OH*. 1-7 Web: [www.eric.ed.gov](http://www.eric.ed.gov) adresinden 12 Ekim 2011 tarihinde alınmıştır.
- Stepien, William J., Gallagher, Shelagh A., ve Workman, D. (1993). Problem Based Learning For Traditional And Interdisciplinary Classroom. *Journal For The Education Of The Gifted, Vol 16* (4), 338-45.
- Strauss, S., ve Bichler, E. (1988). The development of children's concepts of the arithmetic average. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 64-80.
- Streefland, L. (1991). Fractions in Realistic Mathematics Education: A Paradigm of Developmental Research, *Kluwer Academic Publishers Group*, 101 Philip Drive, Norwell, MA 02061.
- Şaşan, H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74-75, 49-52
- Şişman, M. (2007). *İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi "Çarpanlara Ayırma Ve Özdeşlikler" Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Olarak Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şemin İ., Güldal D., Şemin S. ve Gidener S., (2001). Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrenci Perspektifi: Ne Kadar Değiştik?. *D.E.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*. 15 (4), 359-363.
- Şen, Ş. (2002). Yapısalcı Öğrenme Ortamları ve Öğretmenin Rolü. *Çağdaş Eğitim Dergisi, Sayı 284*, 39-44.
- Şenocak, E. (2005). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Maddenin Gaz Hali Konusunun Öğretimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şentürk, C. (2009). Eğitimde Yeniden Yapılanma ve Yapılandırmacılık. Web: <http://www.egitirim.gen.tr/site/arsiv/> adresinden 22 Kasım 2010 tarihinde alınmıştır.
- Tatar ve Soylu, (2006), Okuma-Anlamadaki Başarının Matematik Başarısına Etkisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (2), 503-508.
- Tarr, J., ve Shaughnessy, J. M. (2003). Statistics and probability. In P. Kloosterman & F. Lester (Eds), *Result from the Eighth-Ninth Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics

- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2009) Grafik Çizme Becerilerinin Kontrol Listesi İle Ölçülmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27,71 -83.
- Tomic, W., ve Nelissen, J. (1998). Representations in mathematics education, Hearken. *ERIC Document Reproduction Service* No. Ed 428950.
- Torp, L., ve Sage, S. (2002). Problem As Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education. Alexandria, VA, USA: *Association for Supervision and Curriculum Development*.
- Treffers, A. (1987). Three Dimensions- A Model Of Goal And Theory Description in Mathematics Instruction. *Dordrecht: Kluwer Academic*.
- Treffers, A. (1991). Realistic Mathematics Education in the Netherlands 1980-1990. In L. Streefland (Ed.), *Realistic Mathematics Education in primary school: On the occasion of the opening of the Freudenthal Institute Utrecht: CD Beta Press*, p. 11-20.
- Uçar, T. Z. ve Akdoğan, N. E. (2009). İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Ortalama Kavramına Yüklediği Anlamlar, *İlköğretim Online Dergisi*, 8 (2), 391-400.
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Dersle İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Uygur, S. (2012). *6. Sınıf Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerinin Öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Üzel D. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi (RME) Destekli Eğitimin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Van Den Hauvel-Panheuizen, M. (1996). *Assessment and Realistic Mathematics Education, Technipress, Netherlands*.
- Van den Heuvel-Panheuizen, M. (1998). Realistic Mathematics Education: Work in progress. In T. Breiteig; G. Brekke, *Theory into practice in Mathematics education*. Kristiansand, Norway: Faculty of Mathematics and Sciences/ Hogskolen I Agder, Web: <http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/4966.pdf> adresinden 20.11.2011 tarihinde alınmıştır.
- Van den Heuvel-Panheuizen, M. (2000). *Mathematics Education in The Netherlands: Aguided Tour*. Freudenthal Institute CD Rom For ICME 9, Utrecht: Utrecht University. Web: <http://www.fi.uu.nl/~marjah/documents/TOURdef+ref.pdf> adresinden 24.12.2011 tarihinde alınmıştır.
- Van den Heuvel-Panheuizen, M. (2003). The Didactical Use of Models in Realistic Mathematics Education: An Example from a Longitudinal Trajectory on Percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54 (1), 9-35.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., ve Wijers, M. (2005). Mathematics Standarts and Curriculum In The Netherlands, *ZDM*, 37 (4).
- Van Reeuwijk, M. (2001). From informal to formal, progressive formalization an example on "solving systems of equations, in H. Chick, K. Stacey, J. Vincent & J. Vincent (Eds.)

*Proceedings of the 12th international commission on mathematical instruction (ICMI) study conference 'The Future of the Teaching and Learning of Algebra'. Vol. 2 Melbourne: University of Melbourne, pp 613-620.*

- Verscaffel, L., Corte, E., ve Borghart I. (1997). Pre-Service Teachers' Conceptions and Beliefs About The Role Of Real-World Knowledge In Mathematical Modelling of School Word Problems. *Learning and Instruction, Vol. 7 (4)*, 339-359.
- Widjaja, Y. B., ve Heck, A. (2003). How a Realistic Mathematics Education Approach and Microcomputer-Based Laboratory Worked In Lesson on Graphing at an Indonesian Junior High School. *Journal Of Science And Mathematics Education In Southeast Asia, Vol. 26 (2)*, 1-51.
- Wubbels, T., Korthagen, F., ve Broekman, H. (1997). Preparing Teachers for Realistic Mathematics Education. *Educational Studies In Mathematics, Vol. 32 (1)*, 1-28.
- Xiuping, Z. (2002). The Combination of Traditional Teaching Method and Problem-Based Learning, *The China Papers, Vol.1*, 30-36
- Yaman, S. (2003). *Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi, *İlköğretim-Online Dergisi, Cilt 4 (1)*, 42-52.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 8, Sayı 1-2, Güz 1998. s.68-75.*
- Yeşildere, S. ve Türnüklü, E.B. (2004). Matematik Öğretiminde Oluşturmacı Değerlendirme. *Eğitim Araştırmaları, 16*, 39-49.
- Yılmaz, M. (2011). İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Okuduğunu Anlama Seviyeleri ile Türkçe, Matematik, Sosyal Bilgiler ve Fen Ve Teknoloji Derslerindeki Başarıları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, *Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı 29*.
- Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*, USA: Sage.
- Yolcu, A. (2012). *İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin İstatistiksel Okuryazarlıklarının, İstatistiğe Yönelik Tutumlarının ve Bunlar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu ve Teknik Üniversitesi İlköğretim Bölümü, Ankara.
- Yüceliş-Alper, A. (2003). *Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zawojewski, J. S., ve Shaughnessy, J.M. (2000). Data and chance. In E. A. Silver &P. A. Kenney (Eds.), *Result from the Seventh Mathematics Assessment of the NationalAssessment of Educational Progress*, 235- 268
- Zulkardi, N. (2000). How to design lessons based on the realistic approach?. Web: <http://www.geocities.com/ratuilma/rme.html> adresinden 24.11.2011 tarihinde alınmıştır.

## EKLER

## EK 1. Resmi İzin Yazıları

T.C.  
BURSA VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim MüdürlüğüSayı : B.08.4.MEM.0.16.20.02-605 / 8436  
Konu : Araştırma İzni

17 Şubat 2012

## VALİLİK MAKAMINA

İlgi : M.E.B.na Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine  
Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Niyazi SEZER'in "İstatistiğin Temel Kavramlarının Problem Temelli Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretimi" konulu tez çalışmasını Yıldırım ilçesindeki Vali Mehmet Orhan Taşanlar İlköğretim Okulu'ndaki 6., 7. ve 8. sınıfına devam eden öğrencilere uygulamak istediği, Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 25 Ocak 2012 tarihli ve 2344 sayılı yazısı ile bildirilmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığına bağlı her tür ve her derecedeki okul ve kurumlarda yapılacak lisans, yüksek lisans, doktora veya doktora üstü araştırma-geliştirme çalışmaları ile Bakanlığın destek verdiği araştırmalar kapsamındaki anket, uygulama, gözlem gibi faaliyetler; bir ili kapsıyorsa izin başvurularının İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne yapılacağı ilgi yönergede belirtildiğinden Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Niyazi SEZER'in "İstatistiğin Temel Kavramlarının Problem Temelli Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretimi" konulu tez çalışması ile ilgili öneri ve veri toplama araçlarının, ilgi Yönerge gereği ilimizde oluşturulan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenerek değerlendirilmesi sonucunda, araştırma ile ilgili anketlerin okullardaki eğitim öğretim faaliyetleri aksatılmadan, mühürlü ve imzalı anketlerin aslı okul müdürlüklerince görülerek, gönüllülük esası ve veli izni ile okul müdürlüklerinin gözetim ve sorumluluğunda Yıldırım ilçesindeki Vali Mehmet Orhan Taşanlar İlköğretim Okulu'ndaki 6., 7. ve 8. sınıfına devam eden öğrencilere ilgi Yönerge çerçevesinde uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde gereğini olurlarınıza arz ederim.

Atilla GÜLSAR  
Milli Eğitim MüdürüOLUR  
16/02/2012  
Mehmet DEMİRHAN  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Adres: Yeni Hükümet Konağı A-Blok  
Osmancazi / 16050 BURSA  
Tel: (0 224)26670 00/116 Faks: (0 224)256 66 80  
Web: www.bursameb.gov.tr / www.arge16.com  
Müdür Yardımcısı: Muhammet ATAĞLI



Ulusal Kalite Hareketi



T.C.  
YILDIRIM KAYMAKAMLIĞI  
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.16.20.02.605/

Konu : Araştırma İzni

4117

24 Şubat 2012

VALİ M. ORHAN TAŞANLAR İLKÖĞRETİM OKULU MÜDÜRLÜĞÜ'NE  
YILDIRIM

**İlgi :** M.E.B. Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Niyazi SEZER'in "İstatistiğin Temel Kavramlarının Problem Temelli Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretimi" konulu Tez Çalışması'na ilişkin valilik onay örneği ve Araştırma Değerlendirme Formu ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi; okulunuzda eğitim öğretim aksatılmadan 6., 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerinize, ilgi yönergenin (m) maddesine göre uygulanması hususunda gereğini rica ederim.

Arzu AYYILDIZ  
Müdür a.  
Şube Müdürü

**Ekler:**

- 1- Valilik Onayı (1 Sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)

Vali M. Orhan Taşanlar İlköğretim Okulu Müdürlüğü	
Tarih:	27.02.2012
Sayı:	605/181
Eki:	

Niyazi SEZER

Arzu AYYILDIZ



İpekçilik Cad.No:38/A Yıldırım/ BURSA  
Tel: (0 224)329 82 84 /105 Faks : (0 224) 329 40 90  
Ayrıntılı bilgi için irtibat:A.AYYILDIZ Şube Müd.  
http://www.yildirim16@meb.gov.tr



www.sptimodestek.meb.gov.tr



www.ilydikizaynkuhs.org www.hilgiyeritegitimodestek.gov.tr



FORM: 2

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı  
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Niyazi SEZER
Kurumu / Üniversitesi	Uludağ Üniversitesi İlköğretim Ana Bilim Dalı
Araştırma yapılacak iller	Bursa
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Vali Mehmet Orhan Taşanlar İlköğretim Okulu 6. 7. Ve 8. Sınıf Öğrencileri
Araştırmanın konusu	İstatistiğin Temel Kavramlarının Problem Temelli Öğrenme Yaklaşımı Öğretimi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez Önerisi
Veri toplama araçları	Başarı Testi
Görüş istenilecek Birim/Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Tezde kullanılacak veri toplama araçlarının MEB Bağılı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesine göre uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:

## KOMİSYON

09.02/2012  
Komisyon Başkanı  
Muhammet ATAĞLI

Yasemin FILİZ

Yasemin BULUT



## EK 2. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

### MATEMATİK DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ\*

Adı Soyadı:

Sınıfı:

Aşağıdaki maddeleri dikkatlice okuyunuz. Her madde sizin matematikle ilgili görüşünüzü almaya yöneliktir. Lütfen bu maddelerdeki durumların sizin için ne kadar geçerli olduğunu belirtiniz.

		Asla	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1	Matematik sevdiğim derslerden biridir.					
2	Matematik dersine girerken büyük bir sıkıntı duyarım.					
3	Matematik olmasa öğrencilik hayatı daha zevkli olur.					
4	Arkadaşlarımla matematik konusunda tartışmaktan zevk alırım.					
5	Matematiğe ayrılan ders saatlerinin fazla olmasını dilerim.					
6	Matematik dersi çalışırken canım sıkılır.					
7	Matematik dersi benim için angaryadır.					
8	Matematikten hoşlanırım.					
9	Matematik dersinde zaman geçmek bilmez.					
10	Matematik dersi sınavından çekinirim.					
11	Matematik benim için ilgi çekicidir.					
12	Matematik bütün dersler içinde en korktuğum derstir.					
13	Yıllarca matematik okusam bıkmam.					
14	Diğer derslere göre matematiği daha çok severek çalışırım.					
15	Matematik dersi beni huzursuz eder.					
16	Matematik dersi beni ürkütür.					
17	Matematik dersi eğlenceli bir derstir.					
18	Matematik dersinde neşe duyarım.					
19	Derslerin içinde en sevimsizi matematiktir.					
20	Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim.					

\*Bu anket 1986 yılında Petek AŞKAR tarafından hazırlanmıştır.

**EK 3. Aritmetik Ortalama Kavramı Ön/Son/Kalııcılık Testi**

AÇIKLAMA: Sevgili Arkadaşlar, lütfen aşağıdaki soruları dikkatlice okuyup cevaplandırınız. Soruları boş bırakmayınız. Süreniz 40 dakikadır. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederim.

**Öğrencinin Adı Soyadı:**

**Sınıfı:**

**Numarası:**

- 1) “Burçak, annesinin aldığı altılı yumurta kolisinin etiketinde bir yumurtanın ortalama 60 gram olduğunu görür ve bunun doğruluğunu merak eder. Yumurtaları mutfak terazisi ile tartar ve ağırlıklarını; 58 g, 68 g, 67 g, 60 g, 45 g ve 62 g olduğunu görür.” Bu değerlere göre verilen ortalama doğru mudur? Açıklayınız.

- 2) Elif matematik sınavından 4, 2 ve 3 notlarını almıştır.

a) Elif’in aldığı bu notlarla karnesine matematik notu kaç düşer?

b) Eğer Elif bu notları değil de, girdiği üç sınavdan da 3 almış olsaydı karnesine düşecek olan notu değişir miydi?

- 3) Üç arkadaş 6 kg, 5 kg ve 7 kg olmak üzere üç adet bal kavanozu bulmuşlardır ve bu balları eşit miktarda paylaşmak istemektedirler. Elleri tartı var ancak şişeleri bölememekteler. Eşit paylaşım yapabilmeleri için yeni bir kaba ihtiyaçları var mı? Bu kaplar kaç kg olmalı? Açıklayınız.
- 4) Ayşeler elma bahçelerinden 4 sepet elma toplamışlardır. Toplamış oldukları elma sepetlerinin ortalama ağırlığı 12 kg'dır. Sepetlerden 6 kg'lık olanı dayısına vermişlerdir. Geriye kalan sepetlerin ağırlıklarının ortalaması kaç kg'dır?
- 5) Bir öğrenci matematik sınavından 80 ve 82 notlarını almıştır. Bu öğrencinin üçüncü matematik sınavından aldığı not ile birlikte karnesine tam 85 düşmüştür. Bu öğrenci üçüncü matematik sınavından kaç almıştır?

#### EK 4. Açıklık Kavramı Ön/Son/Kalıcılık Testi

AÇIKLAMA: Sevgili Arkadaşlar, lütfen aşağıdaki soruları dikkatlice okuyup cevaplandırınız. Soruları boş bırakmayınız. Süreniz 40 dakikadır. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederim.

**Öğrencinin Adı Soyadı:**

**Sınıfı:**

**Numarası:**

- 1) Faruk'un matematik dersi için bir haftada çözdüğü soru sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Pazartesi	52
Salı	24
Çarşamba	48
Perşembe	12
Cuma	35
Cumartesi	16
Pazar	40

- a) Faruk'un çözdüğü soru sayılarından en yüksek ve en düşük olan günler hangileridir? Bu günlerdeki çözdüğü soru sayılarının aralarındaki fark kaçtır?

- b) Aradaki açıklığı göz önüne aldığımızda, sizce Faruk düzenli bir çalışma sergilemiş mi? Nedenini açıklayınız.

- 2) A ve B şehirlerindeki beş günlük zaman dilimindeki sıcaklık değişimi aşağıda verilmiştir. Bu verilere bakarak hangi şehirde yaşamak istediğinizi belirtiniz. Nedeninizi açıklayınız.

	A	B
Salı:	14	10
Çarşamba:	17	21
Perşembe:	16	12
Cuma:	17	21
Cumartesi:	16	16

- 3) Güler ailesi yaz tatilinde otomobilleriyle 6 ili gezdiler. Ve gittikleri her ilde benzin aldılar. Benzin fiyatları dolun tesisine uzaklığına göre değiştğine göre, hangi istasyon ile dolun tesisi arasındaki mesafe en fazladır? Hangi istasyon ile dolun tesisi arasındaki mesafe en azdır? Nedenini açıklayınız.

A şehri 2, 62 TL

B şehri 2,54 TL

C şehri 2,57 TL

D şehri 2,60 TL

E şehri 2,70 TL

F şehri 2,68 TL

- 4) Esra'nın bir haftalık süre içerisinde günlük kaç sayfa kitap okuduğu yandaki tabloda verilmiştir.

- a) Esra bir haftalık süre boyunca günlük ortalama kaç sayfa kitap okumuştur?

Günler	Sayfa Sayısı
1. gün	35
2. gün	50
3. gün	42
4. gün	53
5. gün	100
6. gün	0
7. gün	91

- b) En çok ve en az okuduğu günlerdeki sayfa sayıları kaçtır? Bugünlerdeki sayfa sayıları arasındaki fark ne kadardır?

- c) Esra 6. Gün kitap okumamıştır. Eğer 7. Günde kitap okumasaydı açıklıkta herhangi bir değişme meydana gelir miydi?

### EK 5. Mod-Medyan Kavramı Ön/Son/Kalıcılık Testi

AÇIKLAMA: Sevgili Arkadaşlar, lütfen aşağıdaki soruları dikkatlice okuyup cevaplandırınız. Soruları boş bırakmayınız. Süreniz 40 dakikadır. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederim.

**Öğrencinin Adı Soyadı:**

**Sınıfı:**

**Numarası:**

- 1) Aşağıdaki tabloda bir basketbolcunun 9 maçta attığı basket sayıları verilmiştir. **Bu basketbolcunun bir sonraki maçında atacağı sayıyı tahmin edecek olsaydınız eğer hangi sayıyı söylerdiniz? NEDEN?**

MAÇLAR	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Atılan Basket Sayıları	15	16	14	15	16	18	15	18	17

- 2) Ayyıldız Sitesi'nde oturan Mehmet Bey, site içine bir dükkan açmak ister. Açacağı dükkanda nasıl bir ticaret yapabileceğini belirlemek için bir anket yapar. Sitede oturan 25 kişi eczane, 80 kişi süpermarket, 18 kişi kuaför, 21 kişi internet kafe, 29 kişi kırtasiye açılmasını istemiştir. **Sizce Mehmet Bey hangi dükkanı açmaya karar vermelidir? Neden?**
- 3) Yiğitcan, bir kibrit kutusunun içinde kaç tane kibrit olduğunu merak etti. Kutuyu boşaltarak kibritleri saydı. Kutudan 39 tane kibrit çıktı. İkinci bir kutuyu boşalttı ve tekrar saydı. İkinci kutuda ise 40 tane kibrit çıktı. İyice meraklandı ve 8 kutu daha saydı. Kutulardan sırasıyla 42, 40, 39, 38, 37, 36, 43, 40 kibrit çıktı. **Bu verilere göre bir kibrit kutusunda bulunan kibrit sayısı hakkında genelleme yapmak istersek hangi merkezi eğilim ölçüsünü kullanırız? Neden?**

- 4) Bir doktor bir günde 10 hasta muayene ediyor. Bu hastaları muayene etme süresi dakika olarak aşağıdaki gibi verilmiştir.

15 dk, 25 dk, 40 dk, 25 dk, 13 dk, 30 dk, 17 dk, 23 dk, 25 dk, 3 dk

**Bu doktorun hasta muayene etme süresinin tepe değeri kaçtır? Aritmetik ortalaması kaçtır?**

- 5) Bir konserde sanatçının isteği üzerine, konsere gelen kişiler konser alanında boy sırasına göre dizilmek zorundadırlar. Konsere gelen ilk 11 kişinin boy uzunlukları 172 cm, 152 cm, 182 cm, 149 cm, 148 cm, 150 cm, 165 cm, 162 cm, 155 cm, 146 cm ve 178 cm'dir. **Buna göre bu kişilerin medyanı kaçtır?**

- 6) Gamze bir hafta boyunca her gün kitap okumuş ve okuduğu sayfa sayılarını aşağıdaki tabloda not etmiştir.

Pazartesi	24
Salı	21
Çarşamba	26
Perşembe	24
Cuma	27
Cumartesi	32
Pazar	28

a)Bu tabloya göre Gamze'nin bir hafta boyunca okuduğu sayfa sayısının aritmetik ortalaması kaçtır?

b)Gamze'nin bir hafta boyunca okuduğu sayfa sayılarının medyanı kaçtır?

c) Gamze Salı günü hiç kitap okumasaydı medyan değişir miydi? Aritmetik ortalama değişir miydi?

- 7) Ahmet bir hedefe çeşitli sayılarda atış yapmıştır. Hedefi tutturma sayıları 10, 20, 24, 40, 12, 22, 14, 26, 30, 16 şeklindedir. **Bu sayıların ortancası kaçtır?**

- 8) Bir ekmek fırını önünden ramazan pidesi almaya giden kişilerin yaşları aşağıda verilmiştir.

72, 10, 45, 11, 37, 12, 54, 14, 42, 18, 20, 17

Bu fırına gelen müşterilerin kendi aralarında alışmış oldukları bir kural vardır. Bu kurala göre; fırına gelen kişiler yaşlarına göre büyükten küçüğe göre sıraya girmek zorundalardır. Müşteriler sıraya girmiş ve sadece sıranın ortasına yetecek kadar pide kalmıştır. **Sizce kaç yaşındaki kişi de pide biter? Bu matematikte öğrenmiş olduğunu hangi matematiksel bilgi ile açıklanabilir?**



### EK 6. Standart Sapma Kavramı Ön/Son/Kalıcılık Testi

AÇIKLAMA: Sevgili Arkadaşlar, lütfen aşağıdaki soruları dikkatlice okuyup cevaplandırınız. Soruları boş bırakmayınız. Süreniz 40 dakikadır. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederim.

**Öğrencinin Adı Soyadı:**

**Sınıfı:**

**Numarası:**

- 1) Bursa ve İzmir illerinde bir hafta boyunca gerçekleşen trafik kazası sayıları bir tabloda gösterilmiştir. Bu tablodaki verilerden faydalanarak hangi ildeki trafik kazası meydana gelme riski daha fazladır? Nasıl karar verebilirsiniz? (25 Puan)

	PAZARTESİ	SALI	ÇARŞAMBA	PERŞEMBE	CUMA	CUMARTESİ	PAZAR
BURSA	4	14	10	14	8	13	7
İZMİR	8	9	17	12	9	7	8

- 2) İlköğretim 8. Sınıf öğrencisi olan Gizem ve Binnur SBS'ye hazırlanmaktadır. Gizem ve Binnur'un son 5 deneme sınavında 100 soru üzerinden yaptığı netler aşağıdaki gibidir.

Gizem'in Netleri	96, 78, 75, 86, 80
Binnur'un Netleri	91, 76, 70, 88, 90

Yukarıdaki deneme sınavı sonuçlarına göre sizce Gizem mi yoksa Binnur mu daha fazla istikrarlıdır? (25 Puan)

- 3) Bir fabrika çorap üretimi yapmaktadır. Fabrika sahibi hatalı üretim yapan iki makinesini seçmiş ve bu makinelerden bir tanesini üretimden kaldırmak istemiştir. Bu fabrikada bulunan iki tane makinenin bir haftalık süre içerisinde günlük hatalı ürettikleri çorap sayısı aşağıda verilmiştir.

A Makinesi	12, 16, 8, 9, 7, 10, 15
B Makinesi	15, 7, 13, 11, 6, 12, 13

Siz fabrika sahibi olsaydınız hangi makineyi üretimden kaldırırdınız? (25 Puan)

- 4) İki farklı bahçede üretilen 10 farklı karpuz tartılıyor. Bu sonuçlara göre bahçelerin ortalama karpuz ağırlığı ve standart sapması hesaplanıyor. Ali Amca'nın tarlasının ortalama karpuz ağırlığı 6 kg ve standart sapması 2,5'dir. Veli Amca'nın tarlasının ortalama karpuz ağırlığı da 6 kg ve standart sapması 0,5'dir. Karpuzların zarar görmemesi için kolileyerek taşımak istiyorsunuz. Sizce Ali Amca'nın tarlasında yetişenleri mi yoksa Veli Amca'nın tarlasında yetişen karpuzları mı koliye yerleştirmek daha kolaydır? Neden?

## EK 7. Etkinlik: Kaç Liraya Satmalı?



Mahalle pazarında limon satan satıcılar, satmak istedikleri limonların kilogramına belli bir ücret ödeyerek, limon üreticilerinden kasa ile almaktadırlar. Kilo işi aldıkları limonları tane işi veya 3 tanesine, 5 tanesine fiyat koyarak satarlar.

Üstteki resimde görülen limon satıcıları, satmak için 5 kasa limon alarak pazara çıkmışlardır. Limonları 3 tanesine ve 5 tanesine fiyat koyarak satmak istemişlerdir. Bir kasa limonu 10 TL'ye alan satıcılar zarar etmemek için kasada bulunan limonları kaç TL'den satmalıdır? Yardım edebilir misiniz?



- ✓ Sizce limon satıcıları, satış yaparken zarar etmemek için ne yapabilirler?
- ✓ Bir limonun ağırlığını bilmek önemli midir? Bir limon sizce kaç gramdır?

- ✓ Bir limonun ağırlığını nasıl belirleyebilirsiniz? Grupça tartışınız.  
Yönteminizi aşağıya not ediniz.
  
- ✓ Her bir limonun ağırlığını belirlediğiniz yöntemle ölçünüz.  
Bulduğunuz sonuçları toplayıp tarttığınız limon sayısına bölünüz.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- ✓ Bulmuş olduğunuz sonuçla tahmininiz birbirine ne kadar yakın? En yakın tahmin eden grup üyesi kim?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- ✓ Yaptığınız işleme bir isim koymak isteseniz ne olurdu?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- ✓ Elde ettiğiniz sonucu diğer grupların sonuçlarıyla karşılaştırınız.  
Sınıftaki grupların tarttığı tüm limonlar için bir değer bulmak isteseniz bunu kısa yoldan nasıl gerçekleştirirsiniz?

- ✓ Tüm limonları birlikte tartıp limon sayısına bölerseniz sonucunuz yine aynı çıkar mı?
- ✓ Şehir dışından Bursa'ya sizi ziyaret etmeye gelecek olan bir akrabanız size telefon ediyor ve **"Bursa'da havalar nasıl? Valizimi hazırlıyorum ona göre eşya koyacağım."** diyor. Sizde elinizde bir haftalık süreçte Bursa'daki hava değişimini gösteren aşağıdaki tablo var. Bu durumu tek bir cümle ile telefonda ki akrabanıza nasıl anlatabilirsiniz? Cümlelerinizi aşağıya yazınız.

Bursa'da bir hafta boyunca sıcaklık değişimini gösteren tablo						
Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
14	15	11	17	18	17	13

- ✓ Elif, Matematik dersini çok sevmektedir. Matematik yazılılarından 100 üzerinden 70, 90, 95 almıştır ve karnesinde Matematik notunun beş olacağını tahmin etmektedir. Elif tahminini nasıl yapmıştır? Sizce Elif'in tahmini doğru mudur? Neden?
- ✓ Ali bir inşaat işçisi olarak çalışmaktadır. Ali ile ustası işe girerken yaptığı anlaşmaya göre, Ali çalışırken harcadığı ortalama sürenin iki katı kadar para kazanacaktır. Ali üç gün içinde 12 saat, 13 saat ve 10 saat inşaat çalışmıştır. Sizce Ali 3 günün sonunda ustasından ne kadar maaş alır?



Cemil usta hasır sepetler örerek geçimini sağlamaktadır. Yanında çalıştırmak üzere işçi almaya karar vermiştir. Dükkânının camına astığı “İşçi Aranıyor” yazısını gören üç kişi aynı anda iş başvurusunda bulunmuştur. Cemil Usta bu üç kişiyi 3 gün denemeye tabi tutmuş ve gün içinde örmüş oldukları sepet sayılarını aşağıdaki gibi not etmiştir.

Ali	12, 15, 12
Veli	14, 16, 12
Mehmet	12, 18, 15

Siz olsaydınız hangi işçiyi işe alırdınız?  
Neden?

- ✓ Ortalama ağırlıkları 15 kg olan üç torba birlikte tartılırken biri kaldırılınca kantar 28 kg'ı göstermektedir. Sizce kaldırılan torba kaç kilogramdır?

- ✓ Beş öğrenciden dördünün ağırlıkları 37 kg, 40kg, 45 kg ve 39 kg'dır. Beşinci öğrenci ile birlikte ağırlıklarının ortalaması 41 kg olduğuna göre ağırlığı belli olmayan öğrenci kaç kilogramdır?
  
- ✓ Beş arkadaşın yaşlarının ortalaması 15'tir. Bu arkadaşlardan yaşı 11 olanı ayrılınca yaşlarının ortalaması artar mı, azalır mı? Yeni ortalamanın kaç olacağını bulunuz.
  
- ✓ Sinan matematik dersi sınavlarından 100 üzerinden 62, 68, 74 notlarını almıştır. Sinan matematik notunun ortalamasının 70 olduğunda karnesine 4 düşeceğini bilmektedir.
  - Almış olduğu notlarla karnesine 4 düşer mi?
  - Dört düşürebilmesi için proje ödevinden en az kaç puan almalıdır?
  
- ✓ Sizde bu problemlere benzer bir problem yazınız.

### EK 8. Etkinlik: Acaba Hangi Sınıf Başarılı?

- ✓ Cumhuriyet Ortaokulu'nda yapılan deneme sınavında 5/A ve 5/B sınıflarının sınav sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

5/A SINIFI SONUÇLARI	
ÇOCUKLARIN İSİMLERİ	NET SAYILARI
AYŞE	48
ALİ	59
VELİ	82
KADİR	70
AHMET	43
BİNNUR	37
MEHMET	20
SEVGİ	86
ŞULE	94
ESRA	61

5/B SINIFI SONUÇLARI	
ÇOCUKLARIN İSİMLERİ	NET SAYILARI
EZGİ	38
AYKUT	52
İSMAİL	75
FARUK	62
GİZEM	88
RAGİP	45
DERYA	40
HATİCE	86
BURCU	48
MÜJDAT	66

Düşününki siz bu okulun rehber öğretmenisiniz. Sadece elinizdeki tablolardaki sınav sonuçlarına bakarak iki sınıfı karşılaştıracak ve başarısız olan sınıf için önlemler almaya çalışacaksınız. Hiçbir kimseye de soru soramıyorsunuz. Bu verileri kullanarak sınıflar hakkında daha fazla bilgi edinmek istiyoruz

- ✓ Her sınıfın puanlarının ortalamasını bulmak *sınıflar hakkında size bir bilgi verir mi?* Sınıfların puanlarının ortalamasını hesaplayınız.
- ✓ Sınıfların ortalamalarını hesapladığınızda sonuçlar nasıl çıktı? *Sınıfları karşılaştırmak için daha başka neler yapılabilir?*



- ✓ Puanları her sınıf için *küçükten büyüğe* doğru sıralayınız. Sınıflar arasındaki en belirgin farklılık nedir? Açıklayınız
  
- ✓ Sınıflardaki en yüksek sınav puanına ve en düşük sınav puanına sahip çocuklar hangileridir? (Her sınıf için ayrı ayrı öğrenci isimlerini yazınız)
  
- ✓ Bu çocukların **en yüksek ve en düşük** olanların sınav puanları arasındaki fark kaçtır? (Her grup için ayrı ayrı hesaplayınız)
  
- ✓ Bulduğunuz bu sonuçlar arasında bir fark çıktı mı? *Çıkan bu farklılığa bir isim vermek isteseydiniz hangi ismi verirdiniz?*
  
- ✓ Bu sonuçlardan sonra sınıflar arasında bir karşılaştırma yapabilir misiniz? Sınav puanları arasındaki farklılaşmanın fazla olması sınıfların başarı durumunu nasıl etkiler?

- ✓ Bir ilköğretim okulunun 6A sınıfındaki öğrencilerin matematik dersi 1. yazılı sınav puanları, en düşükten en yükseğe doğru, aşağıdaki gibidir:

40, 40, 42, 50, 50, 53, 57, 60, 61, 65, 67, 67, 70, 75, 76, 78, 82, 83, 85, 87, 88, 90, 94,95, 100

- ✓ Alınan puanlar arasında en yüksek ve en düşük puan kaçtır?
- ✓ En yüksek puan ile en düşük puan arasındaki fark kaçtır?
- ✓ Bu farkın az veya çok olması sizce ne anlama gelir? Açıklayınız.

- ✓ Bir basketbol takımı koçu 10 kişiden oluşan oyuncularını beş kişilik gruplar halinde iki takıma ayırmış ve takımlardaki oyuncuların bir hafta boyunca atmış oldukları basket sayılarını not etmiştir.

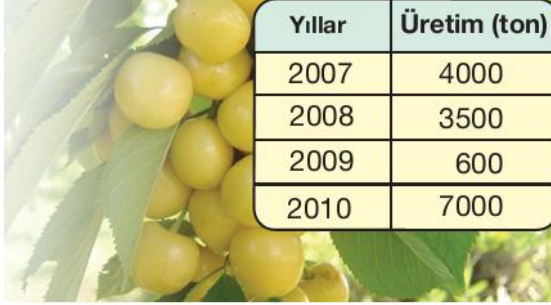
A Takımı 12, 24, 51, 36, 42

B Takımı 24, 54, 26, 33, 28

Siz bu takımın koçu olsaydınız hangi takımı saha da oynatmaya karar verirdiniz? Neden?

- ✓ Türkiye'nin beyaz kiraz üretiminin yaklaşık % 90'ını karşılayan Konya'nın Ereğli ilçesinde 2007 ve 2010 yılları arasındaki yıllık üretim miktarları yandaki tabloda verilmiştir.

Tablo: Beyaz Kiraz üretimi



Yıllar	Üretim (ton)
2007	4000
2008	3500
2009	600
2010	7000

- ✓ Bu tabloya göre 2007 ve 2010 yılları arasında en fazla en az üretim yapılan yıllar ve miktarları nelerdir?
- ✓ Bu verilerin açıklığı kaçtır?

- ✓ Düşünün ki bir ansiklopedi yazıyorsunuz. Konya Ereğli'deki kiraz üretimi için bir ansiklopediye iki temel bilgi yazınız.

- ✓ Fatih sınıf nöbetçisi olduğu gün eline termometre almış ve her teneffüs sınıf sıcaklığının kaç derece olduğunu ölçmüştür. Bulduğu sonuçları aşağıdaki kaydetmiştir.

1. Teneffüs	18 °C
2. Teneffüs	22 °C
3. Teneffüs	19 °C
4. Teneffüs	24 °C
5. Teneffüs	23 °C

- ✓ Fatih'in bulmuş olduğu sonuçlara göre sınıftaki sıcaklık değişimi nasıldır?
- ✓ Sizce sıcaklık değişiminde bulmuş olduğunuz sonuç öğrencilerin sağlığı açısından zararlı mıdır?

- ✓ 23 Nisan Ortaokulu Beden Eğitimi öğretmeni Ömer Bey atletizm yarışmalarına katılmak üzere girdiği iki sınıftan öğrenci seçmek istemektedir. Bunun için öğrencilere bir yarışma düzenlemiş ve 100 metreyi kaç saniyede koştuklarını tespit etmiştir. 8/A ve 8/B sınıfı öğrencilerinin dereceleri aşağıdaki gibidir.

8/A : 24, 46, 52, 34, 89, 76, 32, 56, 75, 25, 34, 53, 44

8/B : 32, 23, 43, 54, 67, 65, 78, 124, 45, 34, 63, 24, 67

Siz Ömer Öğretmen olsaydınız, yarışmaya götürmek üzere hangi sınıftan öğrenci seçerdiniz? Seçme nedeninizi bir cümle ile açıklayınız.

- ✓ Ali ve Veli isimli iki arkadaş üç kez katıldıkları 100 m koşu yarışında elde ettikleri dereceler aşağıdaki gibidir:

Ali 25 sn; 35 sn; 42 sn

Veli 32 sn; 34 sn, 36 sn

Bu iki arkadaş dördüncü kez yarışa katıldıklarında bir tanesi yarışı 27 sn'de tamamlıyor. Sizce 27 sn'de tamamlayan hangisi olabilir?

**EK 9: Etkinlik: Bil Bakalım Yarışması****BİL BAKALIM YARIŞMASI**

Televizyon ekranlarında yayınlanan bir yarışmada, yarışanlara tahminlerine dayalı sorular sorulmaktadır. Geniş ailesinin katıldığı programda önlerine aşağıdaki soru gelmiştir:

***“Bir zar atıldığında üst yüze gelen sayı sizce kaçtır?”***

Geniş ailesinin soruyu cevaplandırabilmek için ellerine bir zar ve zarları atarak deneme yapması için 3 dakika süre veriliyor. Tam zarların atılmasına sıra gelince yarışma programına reklam arası verilmesi gerekiyor ve reklamlara giriliyor.

- *Bu arada yarışmacılar sizce ne yapar? Kendi tahmininizi not ediniz. Kendi zarlarınız ile deneyiniz.*
- *Siz olsaydınız sorulan soruya hangi cevabı verirdiniz? Neden?*
- *Attığınız zarların ortalama kaç geldiğini bulunuz. Tahmininizle benzerlik var mı?*

- *Ortalama kaç atıldığı mı, en çok kaç atıldığı mı önemlidir?*
- *Bulduğunuz sonuca bir isim vermek isteseydiniz hangi ismi verirdiniz?*
- *Aşağıdaki tabloda 7/F sınıfında bulunan Özlem'in girdiği 9 deneme sınavında Matematik Dersinden yaptığı doğru cevap sayıları verilmiştir. Özlem'in bir sonraki sınavda kaç doğru yapacağını tahmin edecek olsaydınız hangi sayıyı söylediniz? Neden?*

<b>SINAVLAR</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>
<b>Doğru Cevap Sayıları</b>	15	16	15	15	13	18	15	20	17

- Evlerde aydınlanmak için kullanılan ampullerin ara ara patladığı, belirli bir ömrü olduğu bilinmektedir. Bir evdeki ampullerin güçlerine bakılmış ve aşağıdaki gibi not edilmiştir:

(Her X iki tane anlamına gelmektedir)

25 Watt: X

40 Watt: X X

60 Watt: X X X X /

75 Watt: -

100 Watt: X

Siz evde bulunsun lazım olur diye ampul alacaksınız hangi watt ampul almayı tercih edersiniz? Neden?

- Bir ortaokulda okul temsilcisi seçilecektir. Seçim için dört aday bulunmaktadır. Bu temsilciyi seçebilmek için oylama yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.

Ayşe: 124

Faruk: 242

İsmail: 112

Gizem: 217

Yukarıdaki sonuçlara göre seçimi kim kazanmıştır? Seçim sonucuna karar verirken öğrendiğiniz hangi matematiksel bilgiden yararlanmaktasınız?

- Bir dükkanda 15 gün boyunca satılan meyve suyu miktarları aşağıdaki gibidir. Satılan meyve suyu sayılarının modu kaçtır?

12 – 24 – 32 - 45 – 23 -11 – 44 – 56 – 21 – 35 – 43 – 33 – 29 – 37 – 46

- Aşağıda bir minibüsün gün içinde yaptığı seferler verilmiştir. Minibüsün taşıdığı yolcu sayıları aşağıdaki gibidir. Minibüsün taşıdığı yolcu sayılarının modu kaçtır?

5, 12, 15, 21, 8, 15, 12, 16, 9, 12, 7, 19

- Bir balıkçı 10 gün boyunca tuttuğu balıkların kilogramını not etmiş ve aşağıdaki gibi liste çıkmıştır.

2, 2, 2, 2, 2, 2, 5, 7, 7, 9

Bu balıkçının tuttuğu balık miktarlarının modu ve aritmetik ortalaması arasında nasıl bir ilişki vardır?

- 500, 700, 400, 200, 500, 700, 700, a, 300, 250, b verilere göre tepe değerleri 700 ve 250'dir. Buna göre a ve b değerlerini bulunuz.

- Bir öğrencinin 10 dersten almış olduğu notları içiren öyle bir veri grubu yazınız ki, iki tane tepe değeri olsun.

- Sınıfta bulunan tüm öğrencilerin ayakkabı numaralarını tahtaya yazınız. Bu numaraları küçükten büyüğe sıralayınız.



- Ayakkabı numaralarının modu kaçtır?
- Numaraları büyükten küçüğe sıraladığınız da ortada kalan sayı kaçtır?
- Arkadaşlarınızdan biri bugün okula gelmemiş olsaydı ortada olan sayı değişir miydi? Değişirse eğer kaç oldu?
- Bu yaptığınız işleme sizce matematikte ne denmiş olabilir? Siz hangi ismi verirdiniz?

### EK 10. Etkinlik: Hangi Sınıf Haklı?

“Ali bir ilköğretim okulu 8. Sınıf öğrencisidir. Okullarında matematik sınavı olmuşlardır. Matematik öğretmenlerine merakla hangi sınıf daha başarılı diye sormaya giderlerken her iki sınıfında notlarının Matematik Panosunda asılı olduğunu görmüşlerdir.



8 – A sınıfı notları 100 – 80 – 60 – 65 – 90 – 55 – 70 – 65 – 75 – 40

8 – B sınıfı notları 95 – 65 - 90 - 40 – 35 – 80 – 50 - 90 – 65 - 90

Yukarıdaki panoyu inceleyen 8-A ve 8- B sınıflarından her ikisi de kendilerini başarılı görmektedirler. Sizce hangi sınıf haklıdır? Bunu nasıl belirleyebiliriz?”

✓ Her iki grubunda aritmetik ortalamasını bulsak bir karara varabilir miyiz?

✓ Her iki grubun aritmetik ortalaması nasıldır? Hesaplayınız.

✓ Aritmetik ortalamaya bakarak herhangi bir grubun başarılı olduğuna karar verebildiniz mi?

- ✓ Her iki grubun açıklık değerlerini hesaplayınız. Bu değerleri incelediğinizde hangi grupta puanlar arası farklılaşma en fazladır?
  
- ✓ Buna göre hangi sınıfın başarılı olduğuna karar verebildiniz mi?
  
- ✓ Gruplara kendi içinde baktığınızda her bir veri grup ortalamasından ne kadar uzakta? Hesaplayınız.
  
- ✓ Bu uzaklığa ortalamadan sapma diyebilir miyiz?
  
- ✓ Ortalamadan sapmaların ortalamasını bulabilir misiniz?
  
- ✓ Sonucun sıfır olmasından kurtulmak için ne yapabiliriz?
  
- ✓ Yaptığınız işlemden sonra ortalamayı tekrar hesaplayınız.

- ✓ Sizce ortalamadan sapmalarının ortalaması büyük olan grup mu daha başarılıdır? Yoksa küçük olan grup mu? Neden?

- ✓ Yapmış olduğunuz işleme bir isim vermek isteseydiniz ne olurdu?

- ✓ Bir çay bahçesi işletmecisi iş yerine yeni işçi alacaktır. Ali ve Veli isimli iki arkadaş bu iş yerine aynı anda başvurmuşlardır. Hangi işçiyi işe alacağına karar veremeyen çay bahçesi sahibi, bu işçileri işe başlatmadan önce bir haftalık deneme süresine tabi tutup ondan sonra hangi işçiyle devam edeceğine karar vermek istemiştir. Bu deneme sürecinde Ali ve Veli'nin bir hafta boyunca kırdığı bardak sayıları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Ali : 1, 3, 2, 4, 2, 7, 2

Veli : 3, 5, 1, 7, 1, 2, 2

Yukarıda verilen bilgilere göre siz işyeri sahibi olsaydınız hangi işçiyi işe alırdınız? Neden?


- ✓ Ali ve Ayşe isimli iki öğrencinin aynı 5 dersten aldıkları notlar aşağıda verilmiştir. Sizce hangi öğrenci daha başarılıdır?

Ali'nin 5 dersten aldığı notlar: 5, 2, 3, 4, 1

Ayşe'nin 5 dersten aldığı notlar: 4, 3, 3, 3, 2

İki öğrencinin de başarılarını karşılaştırmak için hangi kavramı kullanırsınız?

Çiftçilikle uğraşan Ahmet Amca Sarıkız ve Cicikız isimli iki ineğinden birisini satmak istemektedir. Hangi ineğini satacağına karar verebilmek için ineklerinin bir haftalık süre içerisindeki süt verimlerini aşağıdaki listede not etmiştir.

Sarıkız	
7L, 13L, 14L, 17L, 20L, 23L, 25L	
Cicikız	
10L, 11L, 14L, 18L, 19L, 19L, 28L	

Bu değerlere bakarak Ahmet Amca'nın hangi ineği satmasına karar vermesi için yardımcı olabilir misiniz?

Vali Mehmet Orhan Taşanlar Ortaokulunda, bilgi yarışmasında okulu temsil etmek için 8. Sınıflardan rastgele 3 öğrenci seçilecektir. Yarışmanın şartnamesine göre 3 öğrenci de aynı sınıftan olmak zorundadır. 8. Sınıfların başarı ortalamaları karşılaştırılmış ve 8-D, 8-G sınıflarının başarı ortalamalarının 92 olduğu görülmüştür. Ancak 8-D sınıfının standart sapması 2 iken 8-G sınıfının standart sapmasının 5 olduğu görülmüştür. Siz olsaydınız hangi sınıftan öğrenci seçerdiniz? Neden?

Marketten iki farklı markanın ürettiği kibrit kolilerinden birer tane alan Veli, hangi markanın daha güvenilir olduğunu öğrenmek istiyor. Kutulardaki rastgele 14 tane kibrit kutusunu çıkarıyor ve içlerindeki kibrit sayılarını aşağıdaki tablodaki gibi not ediyor.

A markası	44, 45, 45, 43, 45, 45, 43, 44, 45, 49, 47, 46, 44, 45
B markası	45, 44, 46, 50, 46, 44, 45, 48, 43, 48, 49, 47, 44, 45

Hangi firmanın ürettiği kibritler daha güvenilirdir? Gösteriniz.

## Ek 11. Özgeçmiş

**Adı Soyadı:** Niyazi SEZER

**Doğum Yeri ve Yılı:** Bayramiç – Çanakkale / 11.02.1988

<b>Öğrenim Gördüğü Kurumlar:</b> Başlama-Bitirme Yılı		<b>Kurum Adı</b>	
<b>Lise</b>	: 2002-2006	Eskişehir	Yunus
Emre Anadolu Öğretmen Lisesi			
<b>Lisans</b>	: 2006-2010	Kocaeli	Üniversitesi
Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü			
<b>Yüksek Lisans</b>	: 2010-	Uludağ	Üniversitesi
İlköğretim Bölümü			

**Medeni Durum:** Evli

**Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi:** İngilizce / Orta Düzeyde

<b>Çalıştığı Kurumlar:</b> Başlama ve Ayrılma		<b>Çalışılan Kurumun Adı</b>
1. 2007-2008		Kocaeli Özel Etken Eğitim Dershanesi
2. 2010-Devam		Vali Mehmet Orhan Taşanlar Ortaokulu

### **Yurt İçi ve Yurt Dışı Bilimsel Toplantılar:**

1. *İlköğretim Matematik Öğretmenliği ve Sınıf Öğretmenliği Aday Öğretmenlerinin Öğretim Strateji, Yöntem ve Tekniklerini Kullanmalarına Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi*, 1. Ulusal Matematik Eğitimi Öğrenci Kongresi, Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İzmit (Ayşe COŞKUN ile).
2. *Matematikçiler Derneği 8. Matematik Sempozyumu Sergi ve Şenlikleri*, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Salonları, Ankara. 12-14 Kasım 2009.

## Ek 12. Tez Çoğaltma ve Elektronik Ortamda Yayımlama İzin Formu

### ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

#### TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Niyazi SEZER
Tez Adı	İstatistiğin Temel Kavramlarının Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretimi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	İlköğretim
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Murat ALTUN
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum. <input checked="" type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum. <input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum.
Yayımlama İzni	<input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum. <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum. 1 yıl <input type="checkbox"/>



	2 yıl <input checked="" type="checkbox"/> 3 yıl <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum.
--	--

Hazırlamış olduğum tezimin yukarıda belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih: 22 / 07 / 2013

İmza: