TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK OKURYAZARLIĞI VE FARKINDALIKLARININ GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK ETKİNLİK TEMELLİ BİR UYGULAMA

Hatice Beyza CANBAZOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2019

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK OKURYAZARLIĞI VE FARKINDALIKLARININ GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK ETKİNLİK TEMELLİ BİR UYGULAMA

Hatice Beyza CANBAZOĞLU

Danışman: **Prof. Dr. Kamuran TARIM**
Jüri Üyesi: **Dr. Öğr. Üyesi M. Sencer ÖZSEZER**
Jüri Üyesi: **Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2019

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Kamuran TARIM
(Danışman)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi M. Sencer BULUT ÖZSEZER

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
…/…/2019

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. …. / …. / 2019

Hatice Beyza CANBAZOĞLU

ÖZET

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK OKURYAZARLIĞI VE FARKINDALIKLARININ GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK ETKİNLİK TEMELLİ BİR UYGULAMA

Hatice Beyza CANBAZOĞLU

Yüksek Lisans Tezi, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Kamuran TARIM
Ağustos 2019, 261 sayfa

Araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik öğretim etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerinin değerlendirilmesidir. Bu doğrultuda araştırmanın modeli, karma yöntem araştırma desenlerinden iç içe karma desen olarak belirlenmiştir. Araştırma, bir devlet üniversitesinin sınıf öğretmenliği programının üçüncü sınıfında öğrenim gören 73 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi", "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi", "Yansıtıcı Görüş Belirleme Formu", "Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Planlanan Öğretim Etkinlikleri" kullanılmıştır.

Uygulama sürecinin ilk aşamasında öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını ve farkındalıklarını belirlemek amacıyla "Matematik Okuryazarlığı Başarı Ön Testi" ve "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Ön Testi" uygulanmıştır. Ardından öğretmen adaylarına sekiz hafta boyunca matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik öğretim etkinlikleri uygulanmıştır. Uygulama sürecinin dördüncü haftasından itibaren, öğretmen adayları her hafta matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler tasarlamışlardır. Aynı zamanda hazırlanan matematik okuryazarlığı etkinliklerine yönelik öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme görüşleri her hafta etkinlik sonrasında alınmıştır. Uygulama süreci tamamlandıktan sonra öğretmen adaylarına, matematik okuryazarlığı başarı testi ve matematik okuryazarlığı farkındalık testi, son test olarak uygulanmıştır. Uygulanan öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarına ve farkındalıklarına etkisini belirlemek için yapılan

ön test ve son test sonuçlarının ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının, son testin başarı ve farkındalık bölümünden elde ettiği ortalama puan, kendisinin ön testten elde ettiği ortalama puanla karşılaştırılmıştır. Bunun için her gruba ait başarı testinin ön ve son test puanlarının anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının bir matematik etkinliği tasarlama sürecinde edindikleri deneyimlere ilişkin yansıtıcı görüşlerinin analizinde, betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerinin, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini ve farkındalıklarını geliştirdiği belirlenmiştir. Tasarlanan öğretim etkinliğinin temelini oluşturan kubaşık öğrenme, matematik okuryazarlığına yönelik problem çözme ve sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik etkinlik oluşturması, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını ve farkındalıklarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşleri, Artz ve Armour Thomas'ın (1999) yansıtıcı düşünce modeline göre etkinlik öncesi yansımalar, etkinlik süreci ve etkinlik sonrası yansımalar (öz-değerlendirme) olmak üzere üç tema altında ele alınmıştır. Öğretmen adayları etkinlik öncesinde matematik okuryazarlığı bağlamında, ilkokul matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlardan yola çıkarak etkinliğin amacını belirlediklerini ifade etmişlerdir. Etkinlik sürecinde öğretmen adaylarının, çağdaş ve öğrenci merkezli anlayışla etkinlik tasarladıkları belirlenmiştir. Etkinlik sonrası yansımalar temasında ise öğretmen adayları etkinliği tasarlama sürecinin ilk haftalarında zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumu ise deneyim eksikliği ile açıklamışlardır. Ancak süreç içerisinde deneyim kazandıkça materyal hazırlama, etkinlik tasarlama, etkinlik planı oluşturma ve matematik öğretimi konusunda yetkin konuma geldiklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının görüşlerinde dikkat çeken bir diğer sonuç ise matematik okuryazarlığına yönelik problem bulmada zorluk yaşamalarıdır. Matematik okuryazarlığı problemlerinin ders ve etkinlik kitaplarında yer almadığını, sadece MEB tarafından yayımlanan ulusal raporlarda, matematik okuryazarlığı problemleri bulduklarını vurgulamışlardır.

Anahtar Kelimeler: Matematik okuryazarlığı, sınıf öğretmeni, yansıtıcı düşünme, matematik öğretimi.

ABSTRACT

A PRACTICE of ACTIVITY-BASED for IMPROVING MATHEMATICAL LITERACY and AWARENESS of PRE-SERVICE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS'

Hatice Beyza CANBAZOĞLU

Master Thesis, Department of Elemantary Education
Supervisor: Prof. Dr. Kamuran TARIM
August 2019, 261 pages

The aim of the research has two purposes. First of all, planning and implementation of teaching activities aimed at improving mathematics literacy of pre-service elementary school teachers. In addition, it is the evaluation of the reflective views of the pre-service elementary school teachers about the development of mathematics activity towards mathematics literacy. The research model was determined as an embedded design among mixed method research designs. The study was carried out with 73 pre-service teachers studying in the third grade of a public university elementary school teachers program. "Mathematical Literacy Achievement Test", "Mathematical Literacy Awareness Test", "Reflective Opinion Determination Form", "Planned Teaching Activities for Developing Mathematical Literacy" were used as data collection tools in the research.

In the first stage of the practice process, "Mathematical Literacy Achievement Preliminary Test" and "Mathematical Literacy Awareness Preliminary Test" were applied in order to determine the mathematics literacy achievements and awareness of pre-service elementary school teachers. Then, pre-service elementary school teachers were applied teaching activities to improve mathematics literacy for eight weeks. Beginning from the fourth week of the practice process, pre-service elementary school teachers designed mathematics literacy activities every week. At the same time, reflective thinking opinions of pre-service teachers about mathematics literacy activities were taken every week after the activity. After the completion of the practice process, mathematics literacy achievement test and mathematics literacy awareness test were applied as a post test to pre-service teachers.

The mean and standard deviation values of the pre-test and post-test results were calculated to determine the effect of teaching on the achievement and awareness of mathematics literacy of pre-service elementary school teachers. In addition, dependent groups' t test was used to determine whether the pre and post test scores of the achievement test of each group were significant. The descriptive analysis method was used in the analysis of the reflective views of the pre-service teachers about their experiences in designing a mathematics activity.

According to the findings of the research, it was determined that the instructional activities designed to improve mathematics literacy improved the mathematics literacy levels and awareness of pre-service elementary school teachers. It was determined that cooperative learning, problem solving towards mathematics literacy and the activity of pre-service elementary school teachers to form mathematics literacy, which form the basis of the designed teaching activity, had a positive effect on the mathematics literacy achievements and awareness of the pre-service teachers. The reflective views of the pre-service elementary school teachers regarding the development of mathematics activity towards mathematics literacy were discussed under three themes: Pre-active reflections, active process and post-active reflections (self-evaluation) according to the reflective thinking model of Artz and Armor Thomas (1999). The pre-service teachers stated that they determined the purpose of the activity based on the gains in the primary school mathematics curriculum in the context of mathematics literacy before the activity. During the active process, it was determined that pre-service teachers designed activities with a contemporary and student-centered approach. In terms of post-active reflections, pre-service teachers stated that they had difficulties in the first weeks of the design process. They explained this situation with lack of experience. However, as they gained experience in the process, they stated that they became competent in preparing materials, designing activities, creating activity plans and teaching mathematics. Another remarkable result of the pre-service teachers' opinions is that they have difficulty in finding problems related to mathematics literacy. They emphasized that mathematics literacy problems are not included in the textbooks and activity books, but only in national reports published by the Ministry of National Education.

Keywords: Mathematical literacy, elementary school teachers, reflective thinking, mathematics teaching.

ÖN SÖZ

İlkokul matematik programı ile ulaşılması hedeflenen amaçlardan en çok üzerinde durulan konulardan biri matematik okuryazarlığıdır. İlkokul matematik programı, çevresinde ve okul ortamı içerisinde öğrendiklerini anlamlandırabilen ve kendine ait anlamlar oluşturabilen, oluşturduğu anlamları günlük yaşam içerisinde karşılaştığı durumlara uygulayabilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin ilk eğitim-öğretim yerlerinden biri olan ilkokul döneminde öğrenciler, matematik dersi ve dolayısıyla matematik okuryazarlığı bilgi ve becerisine, sınıf öğretmenleri aracılığıyla ulaşacaklardır. Ülkemizde okul öncesi eğitim her birey için zorunlu olmadığından, bazı öğrencilerin ilk defa matematik dersi ile sınıf öğretmenleri aracılığıyla tanışacağı düşünüldüğünde sınıf öğretmenlerinin dolayısıyla sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarı olmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik öğretim etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerinin belirlenmesi araştırılmıştır.

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde pek çok insanın katkısı bulunmuştur. Sadece akademik yaşamımda değil bana her anlamda destek olan, yeri geldiğinde dost, yeri geldiğinde abla, anne, kısacası her şey olan Canım Hocam Prof. Dr. Kamuran TARIM'a teşekkürden ziyade minnet duyuyorum. Hayatımın dönüm noktalarını birlikte yaşadığımız için kendimi çok şanslı hissediyorum. Bu yola sizinle başladım ve sizinle devam edeceğim Hocam. Kızınız Beyza, sizi hiçbir zaman bırakmayacak…

Araştırma sürecimde görüş ve önerileriyle değerli katkılarını benimle paylaşan, bana her koşulda destek olan, beni her zaman dinleyen ve yol gösteren çok değerli Hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi M. Sencer BULUT ÖZSEZER'e en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Yine lisansüstü eğitimim boyunca bana akademik bakış açısı kazandıran kıymetli Hocam Sayın Prof. Dr. Yaşare AKTAŞ ARNAS ve lisansüstü eğitimim boyunca kendisinden aldığım derslerle bana çok şey öğreten değerli Hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAŞAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırma sürecimde bana her zaman destek olan, yol gösteren, yanımda olduğunu her koşulda hissettiğim canım meslektaşım ve yol arkadaşım Arş. Gör. Şule SARIBAŞ'a sonsuz sevgimi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırma sürecimin son zamanlarında manevi desteğini esirgemeyen, desteğiyle bu süreci tamamlamama yardımcı olan, kaygılarımı azaltan, sevgisini ve zamanını benden esirgemeyen sevgilim ve meslektaşım Arş. Gör. Boran İKİZ'e sonsuz sevgimi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmanın veri toplama sürecinde katılımcı olarak yer alan Çukurova Üniversitesi sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören 3-B ve 3-C sınıfındaki sevgili öğrencilerime sonsuz teşekkür ederim. Sizlerle harika bir dönem geçirdik. Bana yaşattığınız ve kattığınız her şey için çok teşekkür ederim.

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü çalışanlarına, bu araştırmayı destekleyen Çukurova Üniversitesi BAP Birimine (SYL-2018-10250) ve emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Son olarak hayatımın her döneminde vermiş olduğum kararlara saygı duyarak, maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen ve fedakârlıklarını asla ödeyemeyeceğim sevgili annem Fatma CANBAZOĞLU'na sonsuz sevgimi sunuyorum. Ve babam Mikail CANBAZOĞLU'na çok teşekkür ederim. Bu süreçte onu az da olsa ihmal etsem de ablasına her zaman destek olan ve hep yanımda hissettiğim, hayatımın en büyük anlamı canım kardeşim Burak CANBAZOĞLU'na sonsuz sevgimi ve teşekkürümü sunuyorum.

H. Beyza CANBAZOĞLU

Ağustos, 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vi**
ÖN SÖZ ..... **viii**
KISALTMALAR ..... **xiii**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xiv**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xv**
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ ..... **xviii**
EKLER LİSTESİ ..... **xvii**

BÖLÜM I
GİRİŞ

1.1. Problem 1
1.2. Araştırmanın Amacı 10
1.3. Araştırmanın Önemi 11
1.4. Sınırlılıklar 15
1.5. Sayıltılar 15
1.6.Tanımlar 15

BÖLÜM II
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARALŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Açıklamalar 17
2.1.1. Matematik Okuryazarlığı 17
2.1.1.1. Matematik Okuryazarlığı Bileşenleri 18
2.1.1.2. Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Gerektirdiği Beceriler 22
2.1.1.3. Uygulamada Bir Matematik Okuryazarlığı Döngü Modeli 24
2.1.1.4. Örnek Matematik Okuryazarlığı Problemleri 26
2.1.2. Yansıtıcı Düşünme 31
2.1.2.1. Öğretmen Eğitiminde Yansıtıcı Düşünme 34
2.1.2.2. Artz ve Armour-Thomas'ın Yansıtma Süreci ve Aşamaları 37

2.1.2.3. Artz ve Armour-Thomas'ın Yansıtıcı Düşünme Modeli 41
2.2. İlgili Çalışmalar 43
2.2.1. Yurt İçinde Gerçekleştirilen Çalışmalar 44
2.2.1.1. Matematik Okuryazarlığı ile İlgili Çalışmalar 44
2.2.1.2.Yansıtıcı Düşünme ile İlgili Çalışmalar 50
2.2.2. Yurt Dışında Gerçekleştirilen Çalışmalar..... 54
2.2.2.1. Matematik Okuryazarlığı ile İlgili Çalışmalar 54
2.2.2.2. Yansıtıcı Düşünme ile İlgili Çalışmalar 59

BÖLÜM III
YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli..... 61
3.2. Çalışma Grubu 65
3.3. Veri Toplama Araçları 66
3.3.1. Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi..... 66
3.3.2. Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi 66
3.3.3. Yansıtıcı Görüş Belirleme Formu..... 67
3.3.4. Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğretim Etkinlikleri 68
3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması 69
3.5. İşlem..... 70
3.6. Verilerin Analizi 71
3.7. Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik..... 72

BÖLÜM IV
BULGULAR

4.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlık Düzeyleri 74
4.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığına İlişkin Farkındalıkları .. 75
4.3. Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğretim Etkinliklerinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlıklarına Etkisi 75
4.4. Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğretim Etkinliklerinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığına İlişkin

Farkındalıklarına Etkisi 77

4.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığına Yönelik Bir Matematik Etkinliği Geliştirmesine İlişkin Yansıtıcı Görüşleri 78

BÖLÜM V

TARTIŞMA

5.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlık Düzeyleri ve Matematik Okuryazarlığına İlişkin Farkındalıkları Ne Düzeydedir? 102

5.2. Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğretim Etkinliklerinin, Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığını Ne Düzeyde Geliştirmekte ve Farkındalık Kazandırmaktadır? 104

5.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Matematik Okuryazarlığına Yönelik Bir Matematik Etkinliği Geliştirmesine İlişkin Yansıtıcı Görüşleri Nelerdir? 106

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar 114

6.2. Öneriler 116

6.2.1. Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler 117

6.2.2. Uygulamalara Yönelik Öneriler 117

KAYNAKÇA 119

EKLER 142

ÖZGEÇMİŞ 261

KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MOY: Matematik Okuryazarlığı

OECD: Organisation for Economic Co-Operation and Development

PISA: Programme for International Student Assessment

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

IEA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

EARGED: Eğitim Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Yıllara Göre TIMSS Uygulamalarında Türkiye ve TIMSS Ortalama Puanları ve Ülkeler Sıralaması 3
Tablo 2. TIMSS 2011-2015 Uygulamasında Yeterlik Düzeylerine Göre Öğrenci Yüzdeleri (En Başarılı Ülke, TIMSS Ortalaması ve Türkiye) 4
Tablo 3. Yıllara Göre Matematik Okuryazarlığın Ortalama Puanları 5
Tablo 4. Matematik Okuryazarlığı Alanında Yapılan Çalışmaların Dağılımı 13
Tablo 5. Matematik Okuryazarlığının Bileşenleri 18
Tablo 6. Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Gerektirdiği Beceriler 23
Tablo 7. Yansıtıcı Düşüncenin Eğitim-Öğretim Çalışmalarındaki Anlamları 33
Tablo 8. Ders Boyutları ve Göstergeleri 41
Tablo 9. Yansıtıcı Düşünme Modeli Evreleri ve Adımları 43
Tablo 10. Araştırmanın Yöntemi 63
Tablo 11. Veri Toplama Süreci 70
Tablo 12. Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi Ön Test Sonuçları 74
Tablo 13. Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi Ön Test Sonuçları 75
Tablo 14. Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi Ön Test ve Son Test Sonuçları 76
Tablo 15. Grupların Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması 76
Tablo 16. Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi Ön Test ve Son Test Sonuçları 77
Tablo 17. Grupların Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması 78
Tablo 18. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığına Yönelik Bir Matematik Etkinliği Geliştirmesine İlişkin Yansıtıcı Görüşleri 79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Uygulamada bir matematik okuryazarlığı döngü modeli 24
Şekil 2. Yansıtıcı düşünce modeli 42
Şekil 3. İç içe karma desenin prototip modeli 62

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 1. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden bir kesit 83
Fotoğraf 2. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden bir kesit 83
Fotoğraf 3. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden bir kesit 86
Fotoğraf 4. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden bir kesit 90
Fotoğraf 5. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden bir kesit 94
Fotoğraf 6. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik problem çözme sürecinden bir kesit 99
Fotoğraf 7. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik etkinlik tasarlama süreçlerinden bir kesit 101

EKLER LİSTESİ

Sayfa

Ek 1. Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi (Ön Test-Son Test) 142
Ek 2. Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi (Ön Test) 153
Ek 3. Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi (Son Test) 154
Ek 4. Yansıtıcı Görüş Belirleme Formu 162
Ek 5. Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğretim Etkinlikleri 163
Ek 6. Kubaşık Öğrenme Etkinliklerine Yönelik İçerik Bilgisi 187
Ek 7. Öğretim Etkinliklerinde Kullanılan Çalışma Yaprakları 191

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları ve araştırmaya konu olan temel kavramlara ait tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem

Günümüz gelişen bilgi dünyasında, zaman içerisinde yeni kavramlar ve oluşumlar ortaya çıkmaktadır. Gelişen dünya içerisinde bireylerden beklenen ise yeni kavram ve oluşumlara yönelik bilgiyi anlama ve bu bilgileri günlük yaşama uyarlayarak anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmeleridir. Gerçekleştirilen bu anlamlı öğrenmeler ise okuryazarlık kavramını ortaya çıkarmaktadır. Ersoy'a (2003) göre okuryazarlık kavramlarından biri olan "matematik okuryazarlığı" gelişen bilgi ve bilim toplumunda, herkes için gerekli ve zorunludur. İlkokul Matematik Programı ile ulaşılması hedeflenen amaçlardan en çok üzerinde durulan konulardan biri matematik okuryazarlığıdır. Matematik okuryazarlığı ile hedeflenen amaçlar (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) şu şekildedir:

Birey,

- Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
- Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.

Belirlenen bu amaçlar ile günlük yaşam içerisinde, matematiği anlayabilme ve kullanabilme gereksinimi önemli hale gelmektedir. İlkokul Matematik Programı, çevresinde ve okul ortamı içerisinde öğrendiklerini anlamlandırabilen ve kendine ait anlamlar oluşturabilen, oluşturduğu anlamları günlük yaşam içerisinde karşılaştığı durumlara uygulayabilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda matematik eğitimi, matematik ve günlük yaşam arasında anlamlı ilişkilerin kurulduğu uygulamalara yönelmiştir (De Corte, 2004). Bir anlamda matematik okuryazarı bireyler yetiştirmenin önemi anlaşılmıştır.

Matematik okuryazarlığın pek çok tanımı bulunmaktadır. Steen, Turner ve Burkhardt (2006) matematik okuryazarlığını, günlük yaşamda karşılaşılan zorluklarda ve karşılaşılan zorlukların çözümlerinde matematiksel bilgiyi kullanma kapasitesi olarak tanımlarken, McCrone ve Dossey (2007) ise bireyin matematiğin günlük yaşam içerisindeki rolünü anlayabilmesi ve günlük yaşam içerisinde ortaya çıkan gereksinimlerinde matematiği kullanabilmesi olarak tanımlamışlardır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-Operation and Development) OECD (2006, s. 72) tarafından gerçekleştirilen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nın (Programme for International Student Assessment-PISA) matematik okuryazarlığı tanımına göre ise;

"Matematik okuryazarlığı; bireyin düşünen, üreten ve eleştirel bir vatandaş olarak bugün ve gelecekte karşılaşacağı sorunların çözümünde matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerini kullanarak çevresindeki dünyada matematiğin oynadığı rolü anlama ve tanıma kapasitesidir".

OECD tarafından yapılan tanımdan hareketle, eğer birey günlük yaşamında bir gereksinim ile karşılaştığında, matematikten yararlanıyorsa matematik okuryazarıdır. Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) sınavında yer alan sorularda öğrencilerden; rutin problemleri çözebilmenin ötesinde, rutin olmayan problemleri çözebilmesi, günlük yaşamında bir durum ile karşılaştığında matematik algılarını harekete geçirmesi, sorunlarını çözerken matematikten yararlanarak özgün çözümler üretmesi ve matematiği yaşamla birleştirmeleri beklenmektedir.

Bireylerin matematik okuryazarlığı başarısı, uluslararası yapılan sınavlar ile ölçülmektedir. Bunlardan biri de, TIMSS ve PISA sınavlarıdır. TIMSS sınavı, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu IEA'nın (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) dört yıllık aralıklarla düzenlemiş olduğu, 4 ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin, matematik ve fen okuryazarlıklarının yanı sıra matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir tarama araştırmasıdır. TIMSS (TIMSS, 2011) sınavına katılan ülkeler;

- 4 ve 8. sınıf öğrencilerinin öğrendiği matematik ve fen bilimleri kavramları, süreç ve tutumları ile ilgili anlaşılır ve uluslararası düzeyde karşılaştırılabilir veri elde ederler.

- 4 ve 8. sınıf öğrencilerinin, matematik ve fen bilimleri alanındaki okuryazarlıklarını değerlendirirler.
- Öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanında süreç içerisindeki gelişimini değerlendirirler.
- 4. sınıftan 8. sınıfa kadar matematik ve fen bilimleri alanındaki öğrencilerin bilgi ve becerilerinin gelişim aşamalarını tanımlarlar.
- 4. sınıf ve 8. sınıf öğrencileri dört yıllık periyotlarda değerlendirildiği için aradaki sürenin eğitim ve öğretim etkinliğini takip ederler.
- TIMSS'in sağladığı geniş veri tabanı sayesinde, ülkelerindeki öğrencilerin düşük performanslarının nedenlerine ilişkin önemli ipuçları elde ederler.
- TIMSS'e katılan diğer ülkelerle sürekli bir bilgi alışverişinde bulunma olanağı bulurlar.
- Sınavla birlikte uygulanan anketlerle, okul idarecisinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin düşünceleri, eğitime bakışları, okul ortamında yaşanan sıkıntıları, önem verilmeyen ya da dile getirilemeyen sorunları, istekleri ve beklentileri dikkate alınmakta ve elde edilen veriler sayesinde karar vericilerin değerlendirmeleri için birçok bilgi elde ederler.
- TIMSS 2015'te ilk kez 4. sınıflarda uygulanacak olan ev anketi ile öğrencilerin okul öncesi öğrenme süreçleri ile ilgili veriler elde ederler.

Türkiye 1999 ve 2007 TIMSS uygulamalarına, sadece 8. sınıf düzeyinde katılırken 2011 ve 2015 TIMSS uygulamasına ise hem 4. sınıf hem de 8. sınıf düzeyinde katılmıştır. Yıllara göre TIMSS uygulamalarında Türkiye ve TIMSS ortalama puanları ve ülkeler sıralaması Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Yıllara Göre TIMSS Uygulamalarında Türkiye ve TIMSS Ortalama Puanları ve Ülkeler Sıralaması

		1999 (8. sınıf)		2007 (8. Sınıf)		2011 (4. Sınıf)		2011 (8. Sınıf)		2015 (4. Sınıf)	
Matematik	TIMSS Ort./Ülke Sayısı	487	38	500	59	500	50	500	42	500	49
	Türkiye	429	31	432	30	469	35	452	24	483	36

Ort./Sırası

Tablo 1 incelendiğinde Türkiye TIMSS uygulamasına katıldığı ilk yıllardan itibaren Matematik alanında ülkemizin ortalama puanını artırmış olduğu görülmektedir. Buna rağmen Türkiye'nin ülke ortalama puanının halen TIMSS uygulamalarında standart ortalama olarak belirlenen puandan anlamlı bir şekilde düşük olduğu, katılan tüm ülkeler arasında halen oldukça geri sıralarda yer aldığı görülmektedir.

IEA, yapılan TIMSS uygulamaları için PISA uygulamalarında olduğu gibi yeterlik düzeylerine dayalı bir değerlendirme yapmaktadır. 2007 TIMSS uygulaması ile birlikte ortalama puan düzeyini 500 olarak belirleyerek bu puanın üst ve altı için yeterlik düzeyleri oluşturmuştur. Buna göre Matematik ve Fen alanlarında 625 ve üzeri puan aralığı "ileri düzey", 550 ve üzeri puan aralığı "üst düzey", 475 ve üzeri puan aralığı "orta düzey" ve 400 ve üzeri puan aralığı ise "düşük düzey" olarak tanımlanmıştır. Özellikle PISA sınavlarında olduğu gibi TIMSS uygulamalarında katılımcı ülkeler ve politika geliştirme konumunda olanlar için yeterlik düzeyine göre yapılan değerlendirmeler büyük bir öneme sahiptir. TIMSS 2011-2015 uygulamasında Türkiye'nin Matematik alanında ilgili yeterlik düzeylerine göre 4. sınıf öğrenci dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

TIMSS 2011-2015 Uygulamasında Yeterlik Düzeylerine Göre Öğrenci Yüzdeleri (En Başarılı Ülke, TIMSS Ortalaması ve Türkiye)

		Yeterlik Düzeyi (%)					
		Ülkeler	İleri düzey	Üst düzey	Orta düzey	Düşük düzey	Düşük düzey altı
TIMSS 2011 MATEMATİK 4. SINIF		Türkiye	4	17	30	26	23
		TIMSS Ort.	4	24	41	21	10
TIMSS 2015 MATEMATİK 4. SINIF		Türkiye	5	20	32	24	19
		TIMSS Ort.	6	30	39	18	7

Türkiye'nin 2011 ve 2015 TIMSS uygulamasındaki performansı Matematik alanındaki yeterlik düzeylerine göre incelendiğinde; matematik alanında 4. sınıf

öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun henüz orta düzey yetenek seviyesine erişemediği görülmektedir. Buna karşın başarılı ülkelerde bu dağılım incelendiğinde düşük düzey yetenek kategorisinde yer alan öğrencilerin azlığı -öğrencilerin çoğunun bu kategorinin üzerine çıkabildiği- dikkati çekmektedir. Bu sonuçlar TIMSS 2011 ve 2015'e katılan diğer ülke ortalamaları ile karşılaştırıldığında, yetenek düzeylerinde düşük düzey altı Türk öğrencilerin fazlalığı dikkati çekmektedir. TIMSS sonuçlarından elde edilen bulgular yukarıda ifade edilen PISA 2012 bulguları ile de büyük ölçüde benzerlik göstermektedir.

PISA sınavı, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü OECD'nin 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik üç yıllık aralıklarla yapılan bir tarama araştırmasıdır (MEB, 2008). PISA sınavı, 15 yaş grubu öğrencilerin öğretim programlarında yer alan matematik, fen bilimleri ve okuma becerileri konu alanlarıyla ilgili bilgileri ne dereceye kadar öğrendiklerini değil, sahip oldukları bu bilgi ve becerileri içinde yaşadıkları toplumda karşılaştıkları gerçek ortamlarla ilişkilendirme ve olası sorunları çözümlemede kullanabilme yeteneğini ölçmeyi amaçlamaktadır (OECD, 2007). 2000 yılında uygulanmaya başlanan bu sınava ülkemiz ilk olarak 2003 yılında katılmıştır. Yıllara göre PISA uygulamalarında Türkiye ve OECD ortalama puanları ve ülkeler sıralaması Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3.

Yıllara Göre Matematik Okuryazarlığın Ortalama Puanları

	PISA 2003	PISA 2006	PISA 2009	PISA 2012	PISA 2015
OECD Ortalaması	500	498	496	494	490
Tüm Ülkeler Ortalaması	489	484	465	470	461
Türkiye Ortalaması	423	424	445	448	420
Sıralama	29	43	41	44	50
Katılan Ülke Sayısı	41	57	65	65	72

Tablo 3 incelendiğinde; PISA 2003 sonuçlarına göre Türkiye, matematik okuryazarlığında 30'u OECD ülkesi olmak üzere 41 ülke arasında 29. sırada (OECD, 2004); 2006 yılında yapılan PISA çalışmasında 57 ülke arasında 43. Sırada; PISA 2009 uygulamasında, OECD ülkeleri içerisinde 31. sırada, tüm ülkeler içerisinde ise 41. sırada; PISA 2012 uygulamasında, 65 ülke arasından matematik okuryazarlığı alanında 44. sırada, 34 OECD ülkesi arasında ise 31. sırada bulunmaktadır. Ayrıca OECD

ortalamasının bir düzey altında olup ikinci yeterlik düzeyinde yer almaktadır (MEB, 2015; OECD, 2014).

TIMSS ve PISA uygulamaları değerlendirildiğinde, Türkiye'deki öğrencilerin matematik ve matematik okuryazarlığı başarısının düşük olduğu görülmektedir (Mullis, Martin & Foy, 2008; OECD, 2014). Öğrencilerin bir alanda başarılı olabilmelerinde öğretmenlerinin etkisi göz ardı edilemez. Öğretmen niteliğinin, öğrenci başarısı üzerindeki önemi bilinen bir gerçektir (Gonzalez Thompson, 1984; Hill, Rowan & Ball, 2005; Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva & Hedges, 2006; Swars, Hart, Smith, Smith & Tolar 2007). Ülkemizde okul öncesi eğitim her birey için zorunlu olmadığından, bazı öğrencilerin ilk defa matematik dersi ile sınıf öğretmenleri aracılığıyla tanışacağı düşünüldüğünde sınıf öğretmenlerinin dolayısıyla sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarı olmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Akıl yürütme, analitik ve yaratıcı düşünme, matematiksel iletişim, problem çözme süreç ve becerilerini içeren ve günümüz gelişen bilgi dünyasında okuma-yazma kadar önemli olduğuna inanılan matematik okuryazarlığı bilgi ve becerilerinin, öğrencilere öğretim süreci içerisinde kazandırılması için öncelikle öğretmenlerin dolayısıyla öğretmen adaylarının bu bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir (Soytürk, 2011). Bu gereklilik göz önüne alındığında, öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinden nitelikli ve yeterli düzeyde matematik okuryazarlığı bilgi ve becerilerine sahip olarak mezun olmalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, ilk eğitim-öğretim yerlerinden biri olan ilkokul döneminde öğrenciler, matematik dersi ve dolayısıyla matematik okuryazarlığı bilgi ve becerisine sınıf öğretmenleri aracılığıyla ulaşacaklardır.

Sınıf öğretmeni, bireyin eğitim-öğretim süreci içerisinde, onun yaşamını etkileyen en önemli öğretmenlerden biridir (İflazoğlu Saban & Bulut Özsezer, 2016). Geleceğin bireylerinin gelişimi ve nitelikleri, onları yetiştiren sınıf öğretmenlerine göre şekillenmektedir. Çünkü sınıf öğretmeni birey için aileden sonra hatta ailenin de önüne geçen bir rol model niteliğindedir. Eğitim-öğretim süreçleri boyunca en temel ve önemli bilgileri çocuklara aktaran, onları keşfetmeye, araştırmaya, düşünmeye yönlendiren, bireylerin kimlik oluşumlarının temelini atan, iletişim becerilerini geliştiren, günlük yaşam içerisinde karşılaştığı durumlara veya olaylara hazırlayan, karşılaştığı problemleri çözebilmesi için gerekli bilgi ve becerileri sağlayan kişidir.

PISA ve TIMSS sınav sonuçlarında, Finlandiya öğrencilerinin başarıları dikkat çekmektedir. Bu ülke ve eğitim sistemi incelendiğinde öğretmenlik mesleğine çok değer verildiği görülmektedir. "Herkes İçin Eğitim: Finlandiya" (UNESCO, 2000) raporunda,

Fin üniversitelerinde en önemli ve değerli bölümlerden birisi olarak sınıf öğretmenliğinin gösterilmesi ve tercih edenlerin sadece % 10'u ile % 15'inin kabul alabilmesi, sınıf öğretmenliği mesleğinin ülkedeki önemini göstermektedir (Çobanoğlu & Kasapoğlu, 2010). "Herkes İçin Eğitim: Finlandiya" raporu (2000), göz önüne alındığında bir bireyin matematik okuryazarı birey olarak yetişmesindeki önemli değişkenlerden birinin öğretmen olduğu göz ardı edilemez bir gerçektir. Eğer yetiştirdiğimiz bireylerin matematik okuryazarı bireyler olarak gelişmesini istiyorsak, ilk önce öğretmenlerin matematik okuryazarı bireyler olması gerekmektedir.

Öğretmen, bir değişimin, bir yeniliğin gerektirdiği bilgi ve becerilere sahip olmazsa, öğrencilerin gelişmesini sağlayamaz. Bu sebeple, öncelikle eğitim ve öğretimin önemli unsuru öğretmenin söz konusu alanda yeterliğinin sağlanması gereklidir. Günümüzde değişen çevre ve koşullara göre, öğretmenlere kazandırılması gereken yeterlikler de değişmektedir. Bu nedenle öğretmen yetiştirme programlarında sürekli yenilikler olmalıdır. "21. Yüzyılın öğretmeni nasıl olmalı?" sorusunu araştıran ABD'deki Holmes grubu (1986; 1990; 1995) "öğrencinin performansını yükseltmek istiyorsanız kaliteli öğretmen yetiştirmek zorundasınız" şeklinde açıklamaktadır. Bu bağlamda gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar, daha kaliteli bir öğretmen yetiştirme programının hazırlanması açısından önemlidir.

Matematik okuryazarlığının geliştirilmesi sürecinde bireyler, gerçek yaşam problemleri ile karşı karşıya kalmakta ve bu problemlerin çözümü sürecinde aktif rol oynamaktadır. Van de Walle, Karp ve Bay-Williams'ın (2016) belirttiği gibi problem çözme, bireyin aktif olmasını gerektiren bir süreçtir. Bu doğrultuda öğrenci, bu süreçte devinimsel ve bilişsel düzeyde aktif olmalıdır. Öğrenci sadece problem çözme sürecinde değil aynı zamanda, matematiksel sembolleri, kavramları, işlemleri, ilişkileri, olguları, ilkeleri, genellemeleri ve bu değişkenlerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırırken ve yapılandırırken bir başka deyişle problem çözme sürecinin ön koşul davranışlarını yerine getirirken aktif olmak zorundadır (Capar, & Tarim, 2015; Hasanah & Surya, 2017; Retnowati, Ayres & Sweller, 2017). Öğrencilerin süreç içerisinde aktif rol alacağı pek çok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden biri de kubaşık öğrenme yöntemidir. Çünkü kubaşık öğrenme, problem çözme sürecinde öğrencilerin işbirliği içinde çalışarak öğrenmelerinde rol oynarken, aynı zamanda onların üst düzeyde düşünme becerilerini kullanmalarına ve böylece matematik problemlerini çözebilmelerine imkân tanımaktadır (Hanko, 2016; Hasanah & Surya, 2017; Wismath & Orr, 2015). Öğrencilerin yanı sıra

yetişkinlerin ihtiyacı olan; problem üzerinde çalışma, problemi anlama, problemi tartışma ile probleme çözüm yolları üretme bilgi ve becerileri, kubaşık öğrenme yöntemi ile kazandırılabilir (Agyei & Voogt, 2012; Mc Glinn, 1991). Bu doğrultuda bireylerin matematik okuryazarlık düzeylerinin, kubaşık öğrenme yöntemi ile geliştirilebileceği düşünülmektedir.

"Bireylerin öğrenme süreçlerini hangi değişkenler etkiliyor?" sorusuna yönelik yapılan çalışmaların yanı sıra, bu süreçte neler yapılması gerektiği ile ilgili eylemlerin de üzerinde önemle durulması kaçınılmazdır. Çünkü öğrenmeyi, bireyin içerisinde bulunduğu ve aktif rol aldığı öğrenme ve öğretim süreçleri etkilemektedir. Bununla birlikte öğrenci başarısı ile öğretim uygulamaları arasında ilişki olduğunu ifade eden çalışmalar da bulunmaktadır (Huffman, Thomas & Lawrenz, 2003; Lander, Eather, Morgan, Salmon & Barnett, 2017; Loucks-Horsley & Matsumoto, 1999; Smith, 2017). Aynı zamanda TIMSS sınavında öğrencileri değerlendirme sürecinde dikkate alınan değişkenler arasında, öğretme-öğrenme süreci bulunmaktadır (TIMSS, 2015). Öğretme-öğrenme süreci değişkeni ile öğrencilerin matematik öğrenimi sürecindeki farkındalıkları ve etkileşimleri, aktif öğrenme etkinlikleri gibi farklı stratejileri kullanıp kullanmadıklarına yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, öğrencinin sınıf ortamında içerisinde bulunduğu öğrenme süreci, öğrencinin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesinde ve süreç içerisinde öğrendiklerini günlük yaşama uyarlamasında önemli rol oynamaktadır.

Öğrenme süreci içerisinde; öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, bilgiyi yapılandırdığı ve uyguladığı, düşünce merkezli eğitim-öğretim ortamları planlanmaya başlanmıştır. Düşünce merkezleri eğitim-öğretim ortamlarında, üst düzey düşünme becerileri ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda çağdaş eğitim anlayışlarında üst düzey düşünme becerileri içerisinde yer alan analiz, değerlendirme ve sentez bileşenleri, doğrudan yansıtıcı düşünme ile ilişkilidir (Song, Grabowski, Koszalka & Harkness, 2006; Yorulmaz, 2006). Benzer şekilde matematik okuryazarlığı kavramı da yansıtıcı düşünme beceri ve süreçlerini içermektedir (OECD, 2016). Matematik okuryazarlığı becerileri arasında problem çözme, analitik düşünme, muhakeme etme gibi üst düzey düşünme becerileri bulunmaktadır. Bu bağlamda matematik okuryazarlığı becerileri bireylere kazandırılırken aynı zamanda yansıtıcı düşünme becerileri de işe koşulmaktadır. Yansıtıcı uygulamalar sık sık öğretmen eğitim literatüründe vurgulanmakta ve öğretmen yetiştirme programlarının kavramsal çerçeveler için seçmiş oldukları temalar, yansıtmanın önemini işaret etmektedir (Ferraro, 2000). "Yansıtıcı karar alıcı olarak öğretmen", "yansıtıcı

uygulamacı olarak eğitmen" ve "yansıtıcı problem çözücü olarak öğretmen" gibi temalar, yansıtmanın öğretmen eğitim alanında oynadığı rolü ortaya koymaktadır (Campoy, 2010; Chen & Seng, 1992). Bununla birlikte Ferraro (2000) öğretmenlerin yansıtıcı uygulamalarının önemine değinmiş ve etkili öğrenme-öğretim sürecinin yansıtma, sorgulama ve devamlı gelişimin öğretmenin bilgisine olan olumlu etkisi olduğunu vurgulamıştır. Bu bağlamda öğretmenin yansıtıcı düşünme becerisine sahip olmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği tasarlamaları sağlanarak, onların bu süreçte görüşlerinin incelenmesi, gelecekte bir öğretmen olarak yapacakları uygulamalar açısından önemli bir yer tutmaktadır. Aynı zamanda Jaworski (1998) öğretmen adaylarının yansıtıcı görüşlerinin belirlenmesinin, matematik öğretiminde yapacakları uygulamaların geliştirilmesi açısından önemli olduğunu ifade etmektedir.

İlkokul döneminde sınıf öğretmenlerinin matematik öğrenme ve öğretmedeki rolü, öğrencilerin ileriki öğretim yaşantıları için büyük bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda; sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık beceri ve yeterliliklerine sahip olması, öğrencilerin matematik okuryazarlığı beceri ve yeterliliklerinin gelişmesine ve öğretilmesine katkıda bulunması açısından oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Aynı zamanda araştırmacılar, eğitim ve öğretim programlarının uygulayıcısı olan öğretmenin, tartışılmaz önemini vurgulamışlardır (Hill & Cohen, 2005; Killion & Hirsh, 2001; Kwakman, 2003; Penuel, Fishman, Yamaguchi & Gallagher, 2007; Visser, Coenders, Terlouw & Pieters, 2010). Öğretmenler üzerine yaptığı çalışmalarla bilinen eğitim bilimci Thomas Guskey (1994, s. 9), öğretmenin nitelikli bir eğitim sağlamadaki önemli rolünü "Eğitim ortamında bulunan öğretmenin bilgi, beceri ve yetkinliklerini geliştirmeden, eğitim-öğretimin niteliğini arttıramayız." şeklinde ifade etmiştir. Bununla birlikte, öğrenci başarısı ile öğretmenin alanında yetkin ve nitelikli olması arasında önemli bir ilişki olduğunu ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Borko, 2004; Gonzalez Thompson, 1984; Hill, Rowan & Ball, 2005; Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva & Hedges, 2006; Penuel, Fishman, Yamaguchi & Gallagher, 2007; Swars, Hart, Smith, Smith & Tolar 2007; Visser, Coenders, Terlouw & Pieters, 2010). Çalışmalar, öğretmenin kaliteli bir eğitimdeki tartışılmaz önemini vurgularken, öğretmenlerin yeterli kalitede eğitime sahip olmadıklarını ifade eden çalışmalar da bulunmaktadır (Killion & Hirsh, 2001; Palardy & Rumberger; 2008). Bu çalışmalara göre çoğu öğretmen lisans döneminde alması gereken eğitimi yeterli seviyede almamış ve öğretmenlik mesleğini yetkin bir şekilde yerine getirecek durumda olmadan mezun olmuştur (Palardy & Rumberger,

2008). Bu doğrultuda lisans döneminde bir başka deyişle hizmet öncesi dönemde öğretmen adaylarının, daha etkili ve nitelikli bir öğretim ortamında eğitim almaları, onların hizmet içi dönemde alanında yetkin birer öğretmen olmaları açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte yapılan çalışmalar sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının yeterli düzeyde olmadığını ortaya koymaktadır (Baypınar, Tarım & Keklik, 2015; Tarım, Özsezer & Canbazoğlu, 2017). Buna rağmen hizmet öncesi eğitim sürecinde olan ve geleceğin öğretmenleri olarak matematik okuryazarlığı beceri ve düzeyini öğrencilerine aktaracak olan öğretmen adaylarının, matematik okuryazarlık düzeylerini geliştirmeye yönelik bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Hâlbuki okuryazarlık eğitimi temel eğitim döneminden başlamalıdır. Öğrencilerin ilk eğitim-öğretim yeri olan ilkokul, çocukların ilk temel becerileri ve düşünmeyi öğrenmeye başladığı süreçtir. Bu nedenle sınıf öğretmenleri, bireylere matematik okuryazarlığı kazandırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu doğrultuda; geleceğin sınıf öğretmeni olacak öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini geliştirmeye yönelik bir çalışmaya rastlanılmamış olması nedeniyle bu araştırma planlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik öğretim etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerinin değerlendirilmesidir.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeyleri nedir?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin farkındalıkları ne düzeydedir?
3. Matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinlikleri;
    a) Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığını ne düzeyde geliştirmektedir?
    b) Sınıf öğretmeni adaylarına, matematik okuryazarlığına ilişkin ne düzeyde farkındalık kazandırmaktadır?
4. Sınıf öğretmeni adaylarının, matematik okuryazarlığına yönelik bir

matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bireylerin gerçek yaşam problemlerini anlayabilmeleri ve bunlara çözüm üretebilmeleri için öğretim ortamında bireylerin bu becerilerini geliştirilebilecek uygulamalar yapılması gerekmektedir. Ancak matematik eğitiminde uygulanan ve çağın gereksinimlerini karşılamayan yöntemlerle, öğrenciler matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirememektedir. Amerikan Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM), öğrencilerin gelecekte karşılaşabilecekleri problem ve durumları kendi yaşantılarından yola çıkarak çözebilmeleri için matematik öğretim yöntemlerinin değiştirilmesinin gerekliliği üzerinde önemle durmaktadır (NCTM, 2000). Gelişen ve değişen matematik öğretim yöntemlerinin öğrencilere aktarıcısı ise öğretmenlerdir. Eğitimin ilk basamağı olan ilkokulda matematik derslerinde yer alan kurallar, kavramlar ve işlem becerileri, her birey için gerekli ve önemli olduğundan bu konularda herkesin yeterli düzeyde okuryazar olması dolayısıyla matematikte güçlenmesi gerekmektedir (Ersoy, 2003).

Eleştirel, analitik ve yaratıcı düşünme, iletişim, problem çözme, muhakeme becerisi, akıl yürütme süreçlerini kapsayan ve günümüz gelişen bilgi dünyasında en az okuma-yazma kadar önemli olduğu düşünülen matematik okuryazarlığı beceri ve yeterliliklerinin, bireylere eğitim-öğretim sürecinde kazandırılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin dolayısıyla öğretmenliğe kaynak olan öğretmen adaylarının bu beceri ve yeterliliklere sahip olması gerekmektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinden yetkin bir şekilde matematik okuryazarlığı beceri ve yeterliliklerine sahip olarak mezun olmalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin bilgi ve becerilerinin farkında olmaları ve bu bilgi ve becerilerini bilinçlilik düzeyine yükseltmeleri sayesinde öğretmenlik mesleğinde öğrencilerinin matematik okuryazarlığı beceri, yeterlilik ve süreçlerinin gelişmesine ve içselleştirmelerine katkıda bulunmaları kolaylaşacaktır (Özgen & Bindak, 2008).

Sınıf öğretmeni, çocuğun yaşamında ve gelişim sürecinde, diğer bütün öğretim süreçleri içerisindeki öğretmenlerden daha fazla önemli bir etkiye sahiptir. Geleceğin bireylerinin beceri ve yeterlilikleri, önemli oranda içinde bulunduğu zamanın içerisinde yer alan sınıf öğretmenlerinin beceri ve yeterliliklerinden etkilenmektedir. Çünkü ilkokul programında yer alan konu alanlarına ait kazanım ve bilgileri çocuklara aktaran, onları araştırmaya, sorgulamaya, keşfetmeye, düşünmeye, yaratıcılığa yönlendiren, kendilerine

ve dış dünyayı anlamalarına yardımcı olan, iletişim kurma, özsaygı, özdenetim ve özgüven gibi becerilerinin gelişimini sağlayan kişi sınıf öğretmenidir (Senemoğlu, 1994). Sınıf öğretmenlerinin matematik öğrenme ve öğretmedeki rolü, öğrencilerin ileriki öğrenim yaşantıları için büyük bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda; sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeyleri ve yeterlilikleri, öğrencilerin matematik okuryazarlığı beceri ve süreçlerinin öğretilmesine ve gelişmesine katkıda bulunması açısından oldukça önemli bir yer tutmaktadır.

Uluslararası yapılan sınavlarda ülkemizin okuma becerileri ve fen bilimleri alanlarının yanı sıra matematiksel becerilerine yönelik bölümlerdeki düşük başarısı dikkat çekmektedir (EARGED, 2010; Yücel, Karadağ ve Turan, 2013). Bu mevcut sorunların çözümünde, program geliştirme çalışmalarına yön veren değerlendirme sonuçları ile ülkemizde yeni bir düzenlemeye gidilerek, ilköğretim programları yenilenmiş, öğrencilerin analitik düşünen, problem çözebilen ve hayatın her alanında yetkin, yaratıcı, eleştirel ve üretken bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenerek, değişen ve gelişen bilgi birikimine ulaşmaları, uluslararası düzeyde rekabet edebilecek yetkinliğe sahip, muhakeme ve akıl yürütme becerilerini kazanmış bireyler olarak topluma kazandırılmaları amaçlanmıştır (MEB, 2018). Bu amaçların yerine getirilmesinde ve öğrencilere aktarılmasında baş aktör olan kişiler ise sınıf öğretmenleridir.

Uluslararası çalışmalarda matematik okuryazarlığı alanında yapılan araştırmaların artmasıyla birlikte ülkemizde de matematik okuryazarlığı alanında çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Yapılan çalışmalar Tablo 4'te özetlenmiştir:

Tablo 4.

Matematik Okuryazarlığı Alanında Yapılan Çalışmaların Dağılımı

Kategoriler	Ulusal	Uluslar arası
Matematik okuryazarlığının önemi	Ersoy, 1997; 2003.	De Lange, 2003; Dohn, 2007; Kilpatrick, 2001; Prediger, 2005; Pugalee, 1999; Sawyer, 2005; Wedege, 2010; Yore, Pimm ve Tuan, 2007.
Matematik okuryazarlığı düzey ve görüşlerin belirlenmesi	Altun ve Akkaya, 2014; Dost, 2016; Güneş ve Gökçek, 2013; Kabael ve Barak, 2016; Özaslan, 2017; Tekin ve Tekin, 2004; Şefik ve Muyo, 2015; Uysal ve Yenilmez, 2011.	Bren, Cleary & O'Shea, 2009; Edge, 2009; Howie & Plomp, 2002; Ross, 2008;Timothy & Quickenton, 2005; Wood, 2007; Venkat & Graven, 2006; Venkat, 2007.
Matematik okuryazarlığını etkileyen faktörler	Albayrak Ataklı, 2011; Altun, Aydın, Akkaya ve Uzel, 2012; Akyüz ve Pala, 2010; Azapağası İlbağı, 2012; Çobanoğlu ve Kasapoğlu, 2010; Duran, 2011; Erarslan, 2009; Gürsakal, 2012; İlgün Dibek, 2015; İş, 2003; Koğar, 2015; Korkmaz, 2016; Kurtoğlu Çolak, 2006; Satıcı, 2008; Şahin ve Yıldırım, 2016; Uysal ve Yenilmez, 2012.	Bernabei-Rorrer, 2014; Gellert, 2004; Graven, 2007; Kramarski ve Mizrachi, 2006; Kaiser ve Willander, 2005; Mather, 2004; Meaney, 2007; Papanastasion ve Ferdig, 2006; Schafer ve Brown, 2006; Venkat ve Venkat, 2010; Im, 2013.
Çeşitli gruplar arası karşılaştırmaların yapılması	Acar Güvendir, 2017; Akarsu, 2009; Akyüz ve Pala, 2010; Gödek ve Kaya, 2016; İş, 2003; İş Güzel, 2006; Karabay, Yıldırım ve Güler, 2015; Polat ve Usta, 2014; Satıcı, 2008; Yavuz, İlgün Dibek ve Yalçın, 2017; Yılmazer, 2015.	Mhakure ve Mokoena, 2011; Wood, 2007.
Matematik okuryazarlığı puanlarının veya sorularının sınıflandırılması	Aksu ve Güzeller, 2016; Altun ve Bozkurt, 2017.	

Matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı ölçeğinin geliştirilmesi	Baypınar, 2018; Duran, 2012.	
Görsel matematik okuryazarlığı	Aygüner, 2016; Deveci, 2017; Duran, 2011; Duran, 2013.	
Eğitim programının ve Matematik ders kitaplarındaki soruların, matematik okuryazarlığı sorularına göre değerlendirilmesi	Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki, 2011.	Christiansen, 2006; Hopkins, 2007.
Matematik okuryazarlığı öz yeterliği	Akkaya ve Memnun, 2012; Altıntaş, Özdemir ve Kerpiç, 2012; Arslan ve Yavuz, 2012; Çağırgan Gülten, 2013; Çağırgan Gülten, Poyraz ve Soytürk, 2012; Dinçer, Akarsu ve Yılmaz, 2016; Koyuncu ve Haser, 2012; Özgen ve Bindak, 2008; Özgen ve Bindak, 2011; Özsoy Güneş, Çıngıl Barış ve Kırbaşlar, 2013; Sarı Uzun, Yanık ve Sezen, 2012; Soytürk, 2011; Yıldırım, 2016 Zehir ve Zehir, 2016.	

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, ülkemizde ve dünyada matematik okuryazarlığı ile ilgili çalışmaların çoğu, var olan durumların veya bu durumları ortaya çıkaran etkenlerin betimlenmesi üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin başarılarında rol oynayan sınıf öğretmeni veya sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Bir başka deyişle herhangi bir müdahale programı söz konusu değildir. Bu çalışmada ise matematik okuryazarlığı alanında Türkiye'nin elde ettiği sonuçları değiştirebilecek bireyler bir başka deyişle sınıf öğretmeni adayları üzerinden bir katkı sağlanmasına çalışılmaktadır.

Bu doğrultuda; geleceğin sınıf öğretmeni olacak sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin geliştirilmesine yönelik bir çalışmaya rastlanılmamış olması nedeniyle bu araştırmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ortaya koyacağı bulgular açısından bu araştırmanın, literatürde yer alan boşluğa katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Oluşturulan matematik okuryazarlığı öğretim programı ile sınıf öğretmeni adaylarına, sınıf öğretmenlerine, sınıf öğretmeni yetiştiren programlara ve ilkokul matematik programı hazırlayan kişilere yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik elde edilen öğretimden, öğretmenlere uygulanan hizmet içi seminerlerde oluşturulacak programlarda bir kaynak olarak kullanılabilir. Tasarlanan öğretim aracılığıyla, öğretmen adaylarının güncel bir konuda yetkin bireyler olarak mezun olmaları sağlanabilir. Bu anlamda da tasarlanan öğretimin, öğretmenlere lisans ve lisansüstü eğitimleri sırasında yararlanılabilecekleri bir kaynak olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, araştırmanın yaygın bir etkiye sahip olacağına ilişkin önemli göstergeler de ortaya çıkmaktadır. Çünkü öğretmen adaylarının oluşturduğu matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler ve bunlar doğrultusundaki yansıtıcı görüşleri onların önemli birer deneyim kazanmalarına olanak sağlamıştır. Bu deneyimleri sayesinde öğrendikleri bilgileri uygulama aşamasına taşımışlardır.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma sınırlıkları şu şekildedir:

1. Bu araştırma 2018 – 2019 eğitim öğretim yılında Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Eğitimi bölümünde öğrenim gören öğretmen adayları ile sınırlıdır.
2. Tasarlanan öğretime ilişkin uygulamalar Matematik Öğretimi dersi kapsamında ve bu derse ait saatlerde yapılmıştır. Ancak yine de tüm öğretmen adaylarının her derse katılımı sağlanamamıştır. B grubunda yapılan her bir derse ortalama 32, C grubunda yapılan her bir derse ise ortalama 41 kişinin katıldığı belirlenmiştir.

1.5. Sayıltılar

Bu araştırmanın sayıltıları aşağıda belirtilmiştir.

1. Öğretmen adaylarına uygulanmış olan "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" ve "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi'' ön test ve son test puanları, öğretmen adaylarının gerçek başarı ve farkındalık düzeylerini yansıtmaktadır.

2. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinlikler sonucunda belirttikleri yansıtıcı görüşleri, onların gerçek düşüncelerini yansıtmaktadır.

1.6.Tanımlar

Matematik Okuryazarlığı: Bireyin düşünen, üreten ve eleştiren bir vatandaş

olarak bugün ve gelecekte karşılaşacağı sorunların çözümünde matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerini kullanarak çevresindeki dünyada matematiğin oynadığı rolü anlama ve tanıma kapasitesidir (OECD, 2006, s. 72).

Yansıtıcı Düşünme: Bireyin ön bilgilerini kullanarak geçmiş, şimdi ve gelecek bağlamında düşünebilmesi, karşılaştığı problem durumlarını çözmek için stratejiler geliştirebilmesi, öğrenme ve öğretme sürecinde öz değerlendirme yapabilmesidir.

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARALŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma konusunun içeriğini oluşturan matematik okuryazarlığı ve yansıtıcı düşünme hakkında kuramsal bilgilere ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Açıklamalar

2.1.1. Matematik Okuryazarlığı

Matematik okuryazarlığı, Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü OECD'nin 2000 yılından itibaren uygulamaya koyduğu ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA'nın literatüre yerleştirdiği bir kavramdır. OECD, PISA uygulamasını tanıtmak amacıyla gerçekleştirdiği yayınlarda, PISA'daki matematik soruları ile matematik okuryazarlığının ölçülmeye çalışıldığını belirtmiştir. Matematik okuryazarlığı bu yayınlarda "kişinin matematiğin gerçek yaşamda nasıl kullanılabileceğini görme ve gereksinimlerini karşılamada matematikten yararlanma ve matematikle iç içe olma kapasitesi" olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2003, s. 24). OECD (2006) tarafından gerçekleştirilen PISA sınavlarında matematik okuryazarlığının tanımı;

> "*Bireyin düşünen, üreten ve eleştiren bir vatandaş olarak bugün ve gelecekte karşılaşacağı sorunların çözümünde matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerini kullanarak çevresindeki dünyada matematiğin oynadığı rolü anlama ve tanıma kapasitesidir.*"

biçiminde ifade edilmiştir (OECD, 2006, s. 72). PISA 2012 sınavında ise matematik okuryazarlığı tanımı, içeriği ve faydaları;

> *"Matematik okuryazarlığı, bireylerin çeşitli kapsam ve içeriklere yönelik olarak formülleştirebilme, matematiği işe koşabilme ve yorumlayabilme kapasiteleridir. Matematik okuryazarlığı, fenomenleri tanımlama, açıklama ve tahmin etmede, matematiksel akıl yürütmeyi ve matematiksel kavramları, işlem aşamalarını, doğrulanmış bilgileri ve araçları kullanabilmeyi içermektedir. Matematik okuryazarlığı, bireylerin matematiğin dünyadaki rolünü fark etmelerine ve yapıcı,*

duyarlı ve yansıtıcı vatandaşların ihtiyaç duyduğu sağlam dayanakları olan yargı ve kararların verilmesinde yardımcı olur."

şeklinde ifade edilmiştir (OECD, 2013).

Tanımlar ve açıklamalar değerlendirildiğinde; matematik okuryazarlığı, bireylerin matematik bilgilerini günlük yaşamlarında kullanmalarını esas almakta ve bu bilgilerini ne ölçüde gerçekleştirdiklerini ölçmeye çalışmaktadır. Bu anlamda eğer birey ihtiyaç duyduğunda matematik bilgilerini harekete geçirip gereksinimlerini karşılamada matematikten yararlanıyorsa matematik okuryazarıdır.

2.1.1.1. Matematik Okuryazarlığı Bileşenleri

Matematik okuryazarlığı soruları oluşturulurken üç temel bileşen dikkate alınmaktadır. Bunlar; matematiksel içerik, matematiksel bağlam ve matematiksel süreçlerdir. Matematiksel içerik, soruların seçildiği konu alanıdır. Matematiksel bağlam, sorunun giydirildiği yaşamsal durumdur (Altun, 2016). Matematiksel süreçler ise öğrencilerin matematiksel çözümlerini değerlendirme bir başka deyişle öğrencilerin çözüm süreçlerini değerlendirmektir. Matematik okuryazarlığının bileşenleri (EARGED, 2010) Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Matematik Okuryazarlığının Bileşenleri

Matematik Okuryazarlığı Bileşenleri	**Kategoriler**
Matematiksel İçerik	▪ Nicelik ▪ Değişim ve İlişkiler ▪ Uzay ve Şekil ▪ Belirsizlik
Matematiksel Bağlam	▪ Kişisel Bağlam ▪ Mesleki Bağlam ▪ Toplumsal Bağlam ▪ Bilimsel Bağlam
Matematiksel Süreçler	▪ Durumları, problemleri matematiksel olarak formüle etme (Formüle Etme) ▪ Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme (Kullanma/Yürütme) ▪ Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme (Yorumlama/Değerlendirme)

Not. EARGED (2010) tarafından yayınlanan kaynaktan alınmıştır.

a) Matematiksel İçerik

Matematiksel içerik, soruların seçildiği konu alanıdır. Bir başka deyişle günlük hayatımıza giren matematik alanlarını ifade etmektedir. Matematiksel içerik alanları "Nicelik, Değişim ve İlişkiler, Uzay ve Şekil, Belirsizlik" olarak belirlenmiştir. Sayısal olayları veya durumları, sayısal ilişkileri ve örüntüleri içeren **nicelik (quantity);** değişkenler arasındaki ilişkileri ve ilişkilerin modelleştirilmesi sırasında kullanılması gereken cebirsel bilgi ve anlayışı kapsayan **değişim ve ilişkiler (change and relationships);** uzamsal ve geometrik çalışmaları içeren **uzay ve şekil (space and shape);** olasılıkları, istatistiksel durumları ve olayları içeren **belirsizlik (uncertainty)** kategorileridir (OECD, 2013).

Nicelik

Nicelik konu alanında yer alan matematik okuryazarlığı problemleri, sayısal örüntülerin anlaşılması ve farkına varılması, göreceli büyüklüklerin anlaşılması ve gerçek yaşam içerisinde yer alan nesnelerin miktar ve ölçümle ilgili özelliklerinin sayılar kullanılarak ifade edilmesidir. Nicelik soruları ile bireylerden beklenen, ölçme ile ilgili muhakeme yapabilme becerisinin kazandırılması ve geliştirilmesidir. Nicelik konu alanın en önemli bileşenleri; sayıları algılayabilme, sayıları farklı biçimlerde gösterebilme, sayıların anlattığı büyüklükler hakkında bir fikir sahibi olabilme, işlemlerin anlamını ve yapısını kavrayabilme, matematiksel hesaplamalar, tahminler ve zihinsel hesaplamalar yapabilmektir (OECD, 2013).

Değişim ve İlişkiler

Değişim ve ilişkiler konu alanında yer alan matematik okuryazarlığı problemleri, ilişkilerin matematiksel sembolik ve grafiksel gösterimlerini oluşturabilmek, yorumlayabilmek ve farklı şekillere dönüştürebilmek olduğu gibi değişim ve ilişkilerin uygun matematiksel semboller ve ifadeler ile modellenmesidir. Mevsimlerin döngüsü, organizmaların büyümesi, işsizlik oranlarındaki değişiklikler, hava değişimleri ve borsadaki değişimler gibi değişiklikler örnek olarak verilebilir. Değişim ve ilişkiler farklı biçimlerde gösterilebilir. Bu gösterimler; sembolik, sayısal, grafiksel, geometrik gösterimler ve cebirsel olabilir. Bu bağlamda bireyler, periyodik büyümenin, üstel (katlanarak) büyüme ve doğrusal (eklenerek) büyümenin farkında olmalıdırlar (OECD, 2013).

Uzay ve Şekil

Uzay ve Şekil konu alanında yer alan matematik okuryazarlığı problemleri; harita okuma ve çizme, perspektifi anlama, teknolojiyi kullanarak şekilleri dönüştürme gibi etkinlikleri içermektedir. Bireyler, nesneleri nasıl algıladıkları ve niçin gördüklerinin farkında olmalı ve nesneleri uzaydaki şekillerine ve oluşumlarına göre yönlendirebilmelidir. Bu durum, şekil ile görsel temsili veya şekil ile görünümü arasındaki bağlantının anlaşılmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda uzay ve şekil, fotoğrafın hangi yönlerden çekildiğinin, bir şehrin fotoğrafı ile haritası arasındaki bağlantının, tren raylarının neden ufuk çizgisinde birleştiğinin, neden yakın yapıların uzak yapıdan büyük olduğunun anlaşılması için gerekli olan düşünme biçimleri için önemlidir (OECD, 2013).

Belirsizlik

Belirsizlik konu alanı, istatistik öğrenme alanını kapsamaktadır. İstatistik; hava tahminlerinde, bilimsel tahminlerde, ekonomik modellerde ve seçim sonuçlarında olduğu gibi günlük hayatta birçok alanda kullanılan bir bilim dalıdır. İstatistik bilimi ve olasılık teorisinin konusu olan belirsizlik; pek çok problem durumunun, matematiksel analizinin temelinde olan bir olgudur. Son yıllarda öğretim programlarında, bu konulara daha fazla yer verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu alanda; verilerin toplanması, verilerin analizi, verilerin sunumu, olasılık ve çıkarımda bulunma önem arz etmektedir (OECD, 2013).

b)Matematiksel Bağlam

Matematiksel bağlam, problemin içinde bulunduğu yaşamsal durumdur. Bir başka deyişle bağlam, sorunun giydirildiği yaşamsal durumdur (Altun, 2016). Matematik okuryazarlığının en önemli göstergesi, bir bağlam içerisinde yer alan problemin çözümünde, matematiğin kullanılmasıdır. Bu anlamda matematiksel bağlam, içinde problem durumlarının yer aldığı, bireyin dünyasının durumudur. Problemlerin sunulduğu bağlamlar genellikle gündelik hayata, mesleki yaşama ya da toplum hayatına kalite kazandırabilmek için alınacak kararlarla ilgili problem durumunun soru formatında hazırlanması ile oluşur. PISA 2012'de matematik okuryazarlığı açısından matematiksel bağlam; kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel olmak üzere dört kategoride ele alınmıştır.

Kişisel Bağlam

Kişisel bağlam, bireyin kendisi, ailesi ve yaşıtları ile ilgili kategoridir. Bu bağlamda yiyecek hazırlama, alışveriş, oyun, kişisel sağlık, seyahat, yolculuk, kişisel bütçe ve zaman yönetimi ile ilgili yaşamsal durumlar kişisel bağlam içerisinde yer almaktadır.

Mesleki Bağlam

Mesleki bağlam, iş hayatı odaklı problemlerdir. Bu bağlamda; ölçme, zaman yönetimi, maliyet, muhasebe, kalite kontrol, tasarım/mimari, iş tabanlı kararlar alma ile ilgili yaşamsal durumlar mesleki bağlam içerisinde yer almaktadır.

Toplumsal Bağlam

Toplumsal bağlam, bireyin içinde yaşadığı topluluğa odaklanan problemlerdir. Bu bağlamda; seçim sistemleri, toplu taşıma, nüfus yapısı, hükümet/devlet politikaları, reklamcılık, ulusal istatistik ve ekonomi alanları ile ilgili yaşamsal durumlar toplumsal bağlam içerisinde yer almaktadır.

Bilimsel Bağlam

Bilimsel bağlam, bilim ve teknoloji bağlantılı matematik uygulamaları ile ilgili problemlerdir. Bu bağlamda çevrebilim, hava durumu ve iklim, uzay bilimleri, tıp, genetik, ölçümler ve matematiğin kendi dünyası ilgili yaşamsal durumlar bilimsel bağlam içerisinde yer almaktadır.

c)Matematiksel Süreçler

Matematiksel süreçler, bireylerin problemin içinde bulunduğu bağlamı matematik ile ilişkilendirip çözmek için ne yaptığını açıklamasıdır. Bu matematiksel süreçleri oluşturan ve gerçekleşmelerini sağlayan, öğrencilerin sahip olduğu becerileridir. Bu süreçler öğrencilerin etkililiğini açıklamaktadır. Matematiksel süreçler durumları, problemleri matematiksel olarak formüle etme, matematiksel kavramları, gerçekleri kullanma ve akıl yürütme ile matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerinden oluşmaktadır.

Durumları, problemleri matematiksel olarak formüle etme (Formulating situations mathematically)

Gerçek yaşam içerisinde yer alan bir problemin, değişkenlerinin belirlenmesi ve matematiksel görünümünün oluşturulması, matematiksel yapıların belirlenmesi, problemin matematiksel dile ve görünüme aktarılması, matematiksel analizini yapabilmek için problemlerin ve durumların sadeleştirilmesi; değişken, sembol, şekil ve model kullanarak durumların matematiksel olarak gösterilmesi, bir problemin değişik modellerde gösterilmesi, problemin bilinen problemlerle veya matematiksel kavram veya süreçlerle ilişkisinin kurulması, kavramsal bir problemden çıkan matematiksel ilişkilerin teknoloji kullanımı yoluyla resmedilmesidir.

Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme (Employing mathematical concepts, facts, procedures and reasoning)

Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme süreci ile matematik kurallarının uygulanması, matematiksel sonuçlar elde etmek için strateji geliştirilmesi, matematiksel grafik ve diyagram oluşturulması, teknoloji dâhil matematiksel araçların kullanılması ve genelleme yapılması ifade edilmektedir. Denklem çözümleri, aritmetik hesaplamalar yapma, tablo ve grafiklerden bilgi çıkarımı yapma, matematiksel varsayımlardan yola çıkarak yorumlamalar yapma, verilerin analizi, uzayda şekillerin gösterimi ve manipülasyonu gibi beceriler kullanma ve akıl yürütme süreci içerisinde yer almktadır.

Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme (Interpreting, applying and evaluating mathematical outcomes)

Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme süreci ile ulaşılan matematiksel sonucun, gerçek dünya bağlamında tekrar yorumlanması, matematiksel çözümün gerçek yaşamda karşılaşılan problem bağlamında değerlendirilmesi, matematiksel bir süreç veya modelin çıktılarının gerçek dünyaya etkilerinin, matematiksel kavram ve çözümlerin sınırlarının anlaşılmasını, problemi çözmek için kullanılan modelin sınırlarının belirlenmesini ve eleştirilmesini ifade edilmektedir (OECD, 2013).

2.1.1.2. Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Gerektirdiği Beceriler

Matematiksel süreçler uygulanırken çok çeşitli matematiksel beceriler farklı seviyelerde işe koşulmaktadır. Bu beceriler: anlama ve ifade etme, matematikleştirme ve

matematik diline aktarma, temsil ile gösterim, akıl yürütme ve ispatlama, farklı stratejiler oluşturma ve kullanma, matematik dilini ve işlemleri kullanma, matematiksel araçları kullanma. Matematik okuryazarlığı çerçevesinde üç temel beceri kümesi oluşturulmuştur. Bu süreç sorunun anlaşılmasında ve çözüm yolunun kestirilmesinde kritik öneme sahip olduğundan bu süreçte öğrencilerin yaşayacağı bir problem onların problem çözümüne geçmelerine engel oluşturacaktır. Beceri kümelerinin temel özellikleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6.

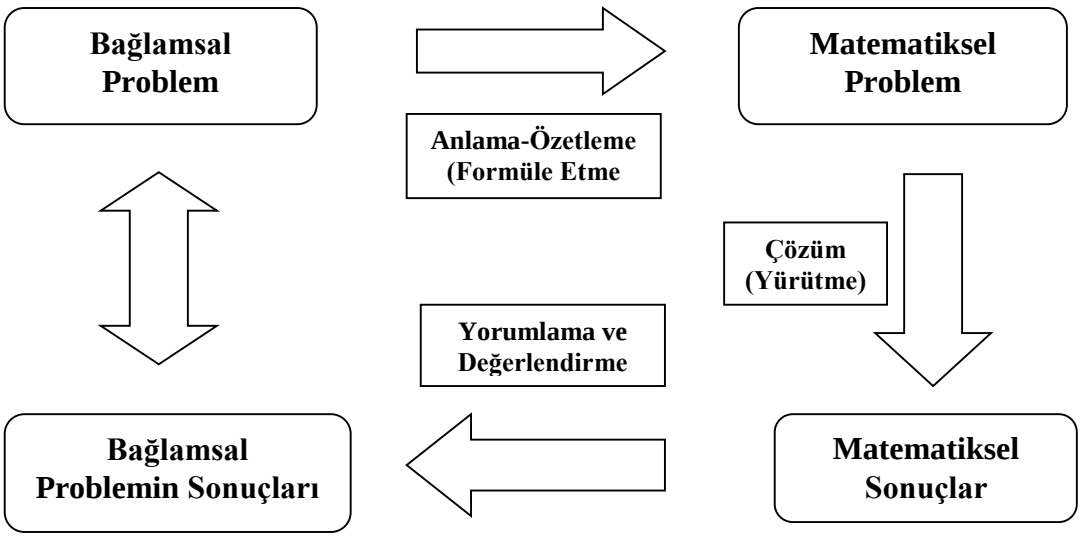
Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Gerektirdiği Beceriler

Beceri	Kapsamı
Anlama ve İfade Etme	Birey bir problemle karşılaştığında problem algılanarak bireyin zihni problemi tanımak ve anlamak için uyarılır. Durumun zihinsel bir modelini oluşturmada okuma, çözme, yorumlama gibi etkinlikler bireye olanak sağlar.
Matematikleştirme/ Matematik Diline Aktarma	Tanımlanmış bir problemi matematiksel forma, modele çevirmeyi ve oluşan çıktıları yorumlamayı ve değerlendirmeyi içerir. Burada kullanılan Matematikleştirme (Mathematising) terimi ile ilgili temel matematiksel aktiviteler tanımlanmak istenmiştir.
Temsil ile Gösterim	Matematiksel nesne ve durumların temsillerini seçmeyi, yorumlamayı, dönüştürmeyi, birbirini etkileyen durumları yakalamayı ve sunmayı içerir. Burada temsiller ile tablo, grafik, diyagram, resim, denklem ve formül, metinsel açıklama ve somut materyaller kastedilmiştir.
Akıl yürütme ve İspatlama	Problem öğelerini keşfederek onlardan sonuç çıkaran, gerekçe üreten ve kontrol eden düşünme süreçlerini içerir.
Problemleri Çözmek için Stratejiler Tasarlama	Matematiksel okuryazarlık bireyin problemi çözmesinde sık sık çözüm stratejileri tasarlamasını gerektirir. Bu durum problemi tanıma, formüle etme ve çözmede kritik kontrol süreçleri gerektirir. Bu beceri uygulamaya rehberlik etmesinin yanı sıra, bağlamdan yada görevden kaynaklanan problemleri çözerken matematikten faydalanma, plan yapma, strateji kullanma ve tasarlama olarak karakterize edilir.
Sembolik, Biçimsel ve Teknik Dili ve İşlemleri Kullanma	Sembolik, biçimsel ve teknik dil ile aynı zamanda bunlar ile gerçekleştirilen işlemleri anlama, yorumlama, matematiksel içerik dâhilinden sembolik ifadelerden faydalanma, formal yapıları anlama ve kullanmayı içeren beceridir.
Matematiksel Araçları Kullanma	Matematiksel araçların yanı sıra ölçüm aletleri, hesap makineleri, bilgisayarlar gibi çeşitli aletleri kullanmayı ve bunların kullanımlarının sınırlarını belirlemeyi içeren beceridir.

Not. OECD (2010, 2013) tarafından yayınlanan kaynaktan alınmıştır.

2.1.1.3. Uygulamada Bir Matematik Okuryazarlığı Döngü Modeli

Matematik okuryazarlığında süreçler; problemin anlaşılması ve özetlenmesi, problemin çözümü (yürütme) ve çözümün değerlendirilmesi (kaç çözümün olduğu, sonuçların gerçek problemin koşulları için geçerliği ve sonuçların genellenmesi vb.) olmak üzere üç aşamadan oluşur. Şekil 1'de bir gerçek hayat probleminin çözümünde matematik okuryazarlığının matematikleştirme döngüsü yer almaktadır.



Şekil 1. Uygulamada bir matematik okuryazarlığı döngü modeli

Döngünün her bir soru üzerindeki işleyişi OECD (2013a) kaynaklarında şu şekilde anlatılmaktadır:

> *"Genellikle döngü modelin önemli bölümleri diğerleri tarafından üstlenilir ve sonunda kullanıcı tüm aşamaları değil, bir kaç aşamayı uygular. Örneğin bazı durumlarda, doğrudan kullanılabilen denklem grafikleri gibi temsil ile gösterimler bazı soruları cevaplamak veya sonuçları çıkarmak için verilebilir. Bu nedenle birçok PISA sorusu döngü modelin sadece parçalarını içerir. Gerçekte problemi çözen bazen süreçler arasında tereddütte kalabilir, önceki kararlarına ve varsayımlarına dönebilir. Her süreçte önemli zorluklar ortaya çıkabilir, döngü etrafında bir kaç tekrarlama gerekebilir (OECD, 2013a, 26-27)."*

Bu açıklamalardan, bir problemin çözümünde süreçler arasında döngüler yaşanabileceği ve birden fazla süreç kullanılmış olsa bile bir sürecin ön plana çıkabileceği anlaşılmaktadır. Problemin çözümünde önemli ve kritik eylemler hangi süreç içerisinde ise o süreç diğerlerine göre daha ön plana çıkarmaktadır. Bu bağlamda çözülen problem de, ön plana çıkan süreç hangisi ise o süreç kategorisine dâhil edilmektedir.

Formüle Etme (Anlama-Özetleme)

Sürecin bu safhası gerçek dünyada karşılaşılan bir problemin çıktılarının belirlenmesi ve matematik dünyasında çözümler aranması için değişkenlerin tespitini ve birbirleriyle ilişkisini yazılı olarak ifade etmeyi gerektirmektedir (OECD, 2013).

- Gerçek yaşam içerisinde yer alan bir problemin matematiksel görünümünün ve problemin değişkenlerinin belirlenmesi
- Matematiksel yapıların belirlenmesi
- Problemin matematiksel dile ve ifadeye aktarılması
- Matematiksel analizini yapabilmek için problemlerin sadeleştirilmesi
- Değişken, sembol, şekil ve model kullanarak durumların matematiksel olarak gösterilmesi
- Bir problemin değişik yollardan gösterilmesi
- Problemin bilinen problemlerle veya matematiksel kavram veya süreçlerle ilişkisinin kurulması
- Kavramsal bir problemden çıkan matematiksel ilişkilerin teknoloji kullanımı yoluyla resmedilmesidir.
- Gerçek bir problemin matematiksel bir modelini üretmek için ihtiyaç duyulan değişkenleri belirleme
- Problemin matematiksel yapısını tanıma
- Problemi, matematiksel modeli elde edebilmeye yarayacak şekilde sadeleştirme
- Matematiksel modeli çıkarmada veya problemi sadeleştirmede karşılaşılan kısıtlamaları ve sayıltıları belirleme
- Özetlenen problemi veya problem durumunu sembollerle ifade etme
- Problemi tanımlama ve ifade etme

Yürütme (İşlemlerin Yapılması-Çözüm)

Anlaşılmış ve özetlenmiş matematiksel problemin, matematiksel işlemlerini yapmak ve çözümü bulmaktadır (OECD, 2013).

- Matematiksel sonuçlar elde etmek için strateji geliştirilmesi
- Teknoloji dâhil matematiksel araçların kullanılması
- Matematik kurallarının uygulanması
- Matematiksel grafik ve diyagram oluşturulması ve genelleme yapılması
- Aritmetik hesaplamalar yapma
- Denklem çözümleri
- Matematiksel varsayımlardan yola çıkarak mantıklı çıkarımlar yapma
- Tablo ve grafiklerden bilgi çıkarımı yapma
- Uzayda şekillerin gösterimi ve manipülasyonu
- Verilerin analizi

Yorumlama ve Değerlendirme

Problemlerin çözülmesinden sonra elde edilen verilerin yorumlanması sonucu gerçek dünyadaki probleme çözüm üretilmesidir (OECD, 2013).

- Bulunan matematiksel sonucun gerçek dünyada tekrar yorumlanmasını,
- Matematiksel çözümün uygunluğunun gerçek dünyada karşılaşılan problem bağlamında değerlendirilmesini,
- Matematiksel bir süreç veya modelin çıktılarının gerçek dünyaya etkilerinin, matematiksel kavram ve çözümlerin sınırlarının anlaşılmasını,
- Problemi çözmek için kullanılan modelin sınırlarının belirlenmesini ve eleştirilmesini,

ifade etmektedir.

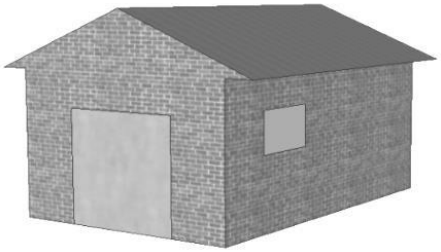
2.1.1.4. Örnek Matematik Okuryazarlığı Problemleri

Matematik okuryazarlığı ile ilgili kuramsal açıklamalardan sonra örnek sorulara yer verilerek matematik okuryazarlığı problemlerinin ve bileşenlerinin daha iyi anlaşılacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, PISA soruları ve matematik okuryazarlığı bileşenlerine ilişkin bilgi verilmiştir.

GARAJ

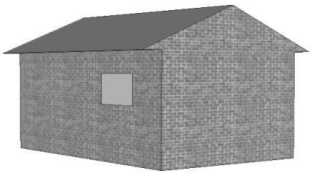
Bir garaj üreticisinin üretimini yaptığı "basit" garaj çeşidi, sadece bir penceresi ve bir kapısı olan modelleri içermektedir.

Ege, "basit" garaj çeşitlerinden aşağıdaki modeli seçmiştir. Pencerenin ve kapının yeri aşağıda gösterilmektedir.

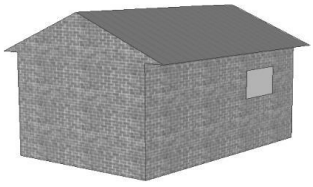


Aşağıdaki çizimler, farklı "basit" modellerin arkadan görünüşlerini göstermektedir. Bu çizimlerden sadece bir tanesi Ege'nin seçtiği yukarıdaki modelle aynıdır. Ege'nin seçtiği model hangisidir? A, B, C ya da D seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

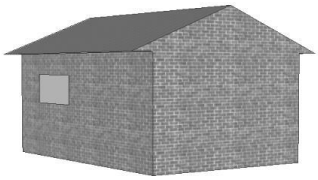
A)



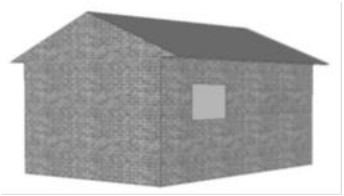
B)



C)



D)



(Kaynak: PISA 2012 Esas Uygulama)

Matematik okuryazarlığı bileşenlerine göre sınıflandırılması (Küpler):

Matematiksel İçerik: Uzay ve Şekil

Matematiksel Bağlam: Bilimsel bağlam

Matematiksel Süreçler: Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme süreci (Kullanma/Yürütme)

KABLOLU TELEVİZYON

Aşağıdaki tabloda, beş ülke için ailelerin sahip olduğu televizyonlar (TV'ler) ile ilgili veriler yer almaktadır. Bu tablo ayrıca, TV'si olan ve aynı zamanda kablolu TV aboneliği olan ailelerin yüzdelerini de göstermektedir.

Ülke	**TV'si olan** ailelerin sayısı	**Bütün ailelerin** içerisinde **TV sahibi olan** ailelerin oranı	**TV sahibi olan** ailelerin içerisinde **kablolu TV abonesi** olanların oranı
Japonya	48.0 milyon	%99.8	%51.4
Fransa	24,5 milyon	%97,0	%15,4
Belçika	4,4 milyon	%99,0	%91,7
İsviçre	2,8 milyon	%85,8	%98,0
Norveç	2,0 milyon	%97,2	%42,7

Kaynak: ITU, Dünya Telekomünikasyon Göstergeleri 2004/2005

ITU, Dünya Telekomünikasyon/BİT Gelişme Raporu 2006

SORU 1. KABLOLU TELEVİZYON

Yukarıdaki tablo, İsviçre'deki tüm ailelerin %85,8'inin TV'ye sahip olduğunu göstermektedir. Tabloda verilen bilgiye bağlı olarak, İsviçre'deki toplam aile sayısı aşağıdakilerden hangisine en yakındır?

A. 2,4 milyon
B. 2,9 milyon
C. 3,3 milyon
D. 3,8 milyon

SORU 2. KABLOLU TELEVİZYON

Kerem, tabloda Fransa ve Norveç ile ilgili verilen bilgiye bakmaktadır.

Kerem, "Her iki ülkede de bütün ailelerin içerisinde TV sahibi olan ailelerin oranı hemen hemen aynı olduğu için, kablolu TV'ye abone olan ailelerin sayısı Norveç'te daha fazladır" demektedir.

Bu cümlenin neden yanlış olduğunu açıklayınız. Yanıtınız için bir neden belirtiniz.

(Kaynak: PISA 2012 Pilot Uygulama)

Matematik okuryazarlığı bileşenlerine göre sınıflandırılması (Soru 1):

Matematiksel İçerik: Değişim ve İlişkiler

Matematiksel Bağlam: Toplumsal bağlam

Matematiksel Süreçler: Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme süreci (Kullanma/Yürütme)

Matematik okuryazarlığı bileşenlerine göre sınıflandırılması (Soru 2):

Matematiksel İçerik: Belirsizlik

Matematiksel Bağlam: Kişisel bağlam

Matematiksel Süreçler: Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme süreci (Kullanma/Yürütme), Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme (Yorumlama/Değerlendirme)

GAZETE SATMA

Zed ülkesindeki iki gazete işe gazete satıcısı almak istemektedir. Aşağıdaki ilanlar, bu gazetelerin, satıcılara nasıl ödeme yapacağını göstermektedir.

ZED YILDIZ GAZETESİ

EKSTRA GELİRE Mİ İHTİYACINIZ VAR?

GAZETEMİZİ SATIN

Bir hafta içinde sattığınız ilk 240 gazetenin her biri için 0,20 zed, bundan daha fazla sattığınız her bir gazete için 0,40 zed size ödenecektir.

ZED GÜNLÜK GAZETESİ

AZ ZAMANINIZI ALACAK DOLGUN ÜCRETLİ İŞ!

Zed Günlük Gazetesi satın ve haftalık 60 zed + sattığınız her gazete için 0,05 zed kazanın.

SORU 1. GAZETE SATMA

Ferdi her hafta *Zed Yıldız* gazetesinden ortalama olarak 350 adet satmaktadır. Ferdi, ortalama olarak her hafta kaç zed kazanmaktadır?

SORU 2. GAZETE SATMA

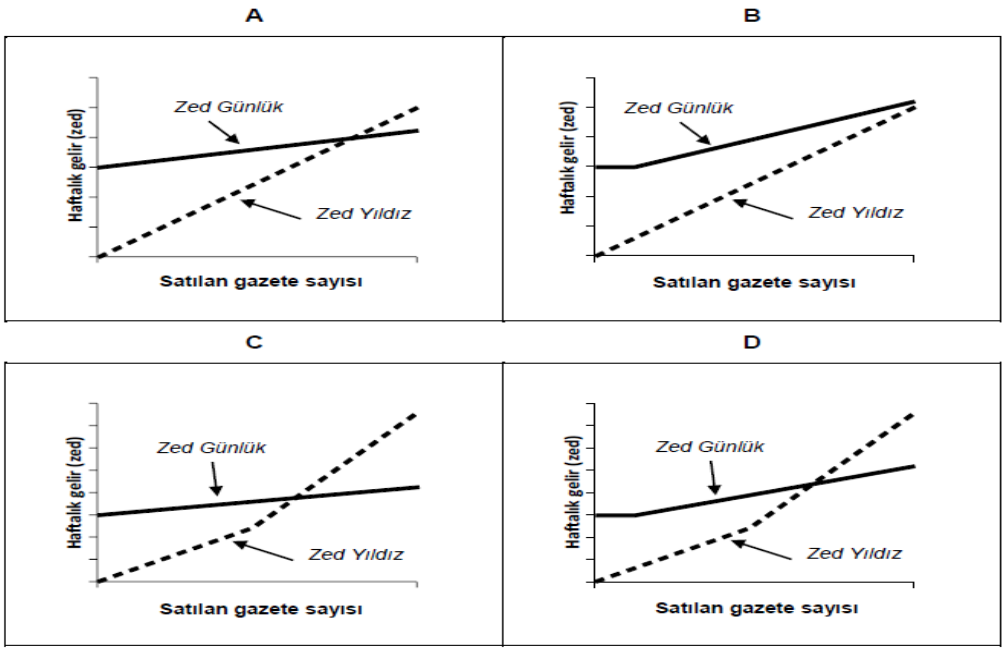
Ceyda *Zed Günlük Gazetesi* satmaktadır. Bir haftada 74 zed kazanmıştır. O hafta Ceyda kaç gazete satmıştır?

SORU 3. GAZETE SATMA

Can, gazete satma işine başvurmaya karar vermiştir. *Zed Yıldız* veya *Zed Günlük* gazetelerinden birini seçmesi gerekmektedir.

Aşağıdaki grafiklerden hangisinde, bu iki gazetenin satıcılara ödeme yapma biçimi doğru şekilde gösterilmektedir? A, B, C ya da D seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

(Kaynak: PISA 2012 Pilot Uygulama)



Matematik okuryazarlığı bileşenlerine göre sınıflandırılması (Soru 1-2):

Matematiksel İçerik: Nicelik

Matematiksel Bağlam: Kişisel bağlam

Matematiksel Süreçler: Durumları, problemleri matematiksel olarak formüle etme (Formüle Etme)

Matematik okuryazarlığı bileşenlerine göre sınıflandırılması (Soru 3):

Matematiksel İçerik: Değişim ve İlişkiler
Matematiksel Bağlam: Kişisel bağlam
Matematiksel Süreçler: Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme süreci (Kullanma/Yürütme)

2.1.2. Yansıtıcı Düşünme

Yansıtıcı düşünme, John Dewey'in ortaya koyduğu bir kavramdır. John Dewey "How We Think" adlı kitabında bireylerin nasıl düşündüğünü ve düşünme süreçlerini açıklamıştır. Kitap içerisinde en çok dikkat çeken düşünme modeli ise yansıtıcı düşünmedir (Rodgers, 2002, s. 844). Dewey (1933) yansıtıcı düşünmeyi, herhangi bir konuyu zihinde biçimlendirerek sürekli ve dikkatli bir şekilde aktif olarak düşünme olarak tanımlamıştır. Bununla birlikte yansıtıcı düşünme, öğrenmenin merkezinde yer almaktadır. Yansıtıcı düşünme yoluyla öğrenmenin oluşabilmesi için bireyler farklı bilgileri almaya hazır olmalı, bu bilgileri keşfetme sorumluluğuna sahip olmalı ve bilgiler üzerinde anlamlı değişiklikler yapmak için kendilerini değerlendirebilmelidirler (Mitchell-White, 2010, s. 48).

Rogders'a (2002) göre Dewey yansıtıcı düşünmeyi dört kategoride açıklamıştır:

1. Yansıtma, öğreneni bir deneyimden bir başka deneyime taşıyan, anlam yaratma sürecidir. Bu süreç, diğer deneyim ve fikirlerle bağlantı ve ilişkilerle derin bir anlama içermektedir.
2. Yansıtma, disiplinli, sistemli ve yoğun bir düşünme şeklidir.
3. Yansıtma diğer bireylerle etkileşim halinde gerçekleşmelidir.
4. Yansıtma toplumsal ve kişisel gelişime değer verilmesini gerektirir.

Valverde (1982) yansıtıcı düşünmeyi bir öz değerlendirme olarak ifade etmiştir. Bir başka deyişle yansıtıcı düşünme, bireyin kendi davranışlarını, başarılarını, niteliğini, yeterliliğini "ben ne yapıyorum?, ne kadar başarılıyım?, ne ölçüde yeterliyim?" gibi sorularla değerlendirmesidir.

Mezirow (1991) yansıtıcı düşünmeyi "içerik ve deneyimleri sorgulayıcı bir

şekilde ölçme süreci veya bir yaşantıyı yorumlamak ve yaşantıya anlam vermek için harcanan gayret" olarak ifade etmektedir.

Osterman ve Kottkamp (1993) yansıtıcı düşünmeyi "bireyin ilerleyen yaşamında daha etkili ve iyi eylemlerde bulunması için seçim yapma ve karar verme süreçlerini geliştirmesi amacıyla, eylemlerinde farkındalık oluşturma ve analitik bakış açısı kazanma ve uygulama döngüsü olarak ifade etmektedirler.

Wilson ve Jan'a göre (1993) yansıtıcı düşünme, bireyin kendine, yaşadıklarına ve öğrendiklerine yönelik bir öz değerlendirme sürecidir.

Bigge ve Shermis'a (1999) göre yansıtıcı düşünme "hipotezler oluşturma, hipotezler üzerinde çalışma ve test etme, tümevarım yoluyla veri toplama ve tümdengelimci yaklaşımla sonuçlara ulaşmayı içeren bir üst düzey düşünme becerisidir".

Gelter (2003) yansıtıcı düşünmeyi, yaşamları boyunca bireylerin biriktirmiş olduğu tecrübeleri zihinsel süreçlerden geçirerek sorunları düşünerek hareket etmesi olarak tanımlamıştır.

Ünver'e (2003) göre yansıtıcı düşünme, kişilerin eğitim öğretim sürecindeyken öğretmenlerin ders anlatırken ve öğrencilerin bilgi alma sürecindeki yöntemlerinin olumlu ve olumsuz yönlerini ortaya çıkarması, sorunlara çözümler üretmesidir.

Lee (2005) yansıtıcı düşünmeyi, hatırlama (deneyimlere tekrar başvurma), akla uydurma (deneyimleri arasında ilişki kurma) ve yansıtma (bireysel değişme ve gelecekte gelişme amacıyla deneyimleri kullanma) aşamalarından oluşan bir süreç olarak tanımlamıştır.

Taggart ve Wilson (2005) yansıtıcı düşünmeyi öğretim hayatında mantıksal çerçevede karar verip, verilen kararları düşünüp uygun olanı tercih etmesi olarak tanımlamışlardır.

Semerci'ye (2007) göre yansıtıcı düşünme, teorik bilgi ile uygulama arasında bir köprü görevine sahiptir. Etkin, kararlı bir yaklaşımla sorunların çözülebildiği, bu sürecin sonuçlarının deneyim olarak paylaşılabildiği bir düşünme şeklidir.

Ersözlü'ye (2008) göre yansıtıcı düşünme, kişilerin geçmiş yaşantılarından hareketle içinde bulunduğu ve gelecek yaşamındaki olaylara karşı kendi kendini değerlendirmesi ve oluşan sorunlara çözüm yolları aramasıdır.

Yansıtıcı düşüncenin eğitim-öğretim çalışmalarındaki anlamlarına ilişkin bilgiler Tablo 7'de sunulmuştur:

Tablo 7.

Yansıtıcı Düşüncenin Eğitim-Öğretim Çalışmalarındaki Anlamları

Savunucu	**Konu**	**Süreç**
Dewey (1933)	Yansıtıcı Düşünme Süreci	Tecrübe Tecrübenin anında yorumlanması Tecrübenin dışında gelişen problemleri ya da soruları isimlendirme Ortaya atılan soru ya da problemlere olası açıklamalar oluşturma Açıklamaları tamamen açık hipotezlere ayırma Seçilen hipotezleri deneme ya da test etme
Schön (1983)	Yansıtıcı Düşünme Yaklaşımı	Eylemde yansıtma Problemli durum Problemi düzenleme/yeniden düzenleme Deneme Sonuç ve uygulamaları gözden geçirme
Eby ve Kujawa (1994)	Yansıtıcı Düşünme Modeli	Gözlem yapma Yansıtma Veri toplama Ahlaki ilkeleri dikkate alma Bir yargıya varma Stratejileri dikkate alma Eylem
Lee (2000)	Yansıtıcı Düşünme Süreci	Problem içeriği/olayı Problemi tanımlama/yeniden düzenleme Muhtemel çözümleri arama Deney Değerlendirme Kabul/red
Rodgers (2002)	Dewey'in Aşamalarının Yeniden Organize Edilmesi	Tecrübenin varlığı Tecrübenin tanımı Tecrübenin analizi Becerili eylem/deneme

Lee, H. J. (2005, s. 701).

Açıklanan tanımlar ve Tablo 7'de belirtilen açıklamalar ışığında yansıtıcı düşünme, pek çok araştırmacı tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Tanımlamaları genel olarak değerlendirildiğinde yansıtıcı düşünme, bireyin ön bilgilerini kullanarak geçmiş, şimdi ve gelecek bağlamında düşünebilmesi, karşılaştığı problem durumlarını çözmek için stratejiler geliştirebilmesi, öğrenme ve öğretme sürecinde öz değerlendirme yapabilmesi olarak tanımlanabilir.

2.1.2.1. Öğretmen Eğitiminde Yansıtıcı Düşünme

Değişen ve gelişen eğitim sistemimiz ile birlikte, öğrencinin merkeze alındığı, öğrencinin çeşitli düşünme niteliklerini kullandığı ve geliştirildiği öğrenme yaklaşımlarına geçildiği görülmektedir. Bu yaklaşımlar doğrultusunda, Talim Terbiye Kurulu 2007 yılında "İlköğretim Düşünme Eğitimi Programı" yayımlamıştır. Bu program ile öğretmen merkezli ve ezbere dayalı yaklaşımlar ve yöntemler bir kenara bırakılmıştır. Onun yerine öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, bilgiyi yapılandırdığı ve uyguladığı düşünce merkezli eğitim-öğretim ortamları planlanmaya başlanmıştır. Bu bağlamda, çağdaş eğitim anlayışında bireylerden beklenen üst düzey düşünme becerileri olan analiz, değerlendirme ve sentez bileşenleri, doğrudan yansıtıcı düşünme ile ilişkilidir (Yorulmaz, 2006).

Yansıtmanın erdemleri sık sık öğretmen eğitimi literatüründe vurgulanmakta ve öğretmen yetiştirme programlarının kavramsal çerçeveler için seçmiş oldukları temalar yansıtmanın önemini işaret etmektedir (NCTM, 2000). "Yansıtıcı uygulamacı olarak öğretmen", "yansıtıcı problem çözücü olarak öğretmen" ve "yansıtıcı karar alıcı olarak öğretmen" gibi temalar, yansıtmanın öğretmen eğitimi alanında oynadığı rolü ortaya koymaktadır (Campoy, 2010). Yansıtıcı düşünme becerisi, öğretmen eğitiminde giderek artan bir şekilde önem kazanmaktadır. Bu bağlamda yansıtıcı düşünme, öğretmen adaylarının mesleki yeterlilikleri ve gelişimleri için önemli bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yansıtıcı düşünme, öğretmen eğitimi üzerine yapılan çalışmalarda önemli bir konu olarak ele alınmıştır (Copeland, Birmingham, De La Cruz & Lewin, 1993; Grossman & Williston, 2001; Korthagen, 2008; Sparks-Langer & Colton, 1991; Robinson & Kelley, 2007; Yost, Sentner & Forlenza-Bailey, 2000). Yansıtıcı düşünmenin öğretmen eğitiminde önemli bir role sahip olmasının sebebi, hizmet öncesi dönemde öğretmenlere "öğretmen gibi düşünmeyi" öğreterek, öğretmenlerin bunları yansıtmalarının sağlanmasıdır (Jay ve Johnson, 2002). Bununla birlikte araştırmacılar, öğretmenlerin kendi öğretimlerini yansıtmalarının, onların uygulamalarını ve problem çözme becerilerini geliştireceğini vurgulamaktadırlar (Dewey, 1933; Schön, 1983; Yost vd., 2000).

Yansıtıcı düşünme, nitelikli öğretmenlerin eğitiminde ve öğretmenlerin kendi öğrenme ve öğretimlerinin farkında olmaları açısından önemlidir (Parsons & Stephenson, 2005). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde, öğretmen adaylarının mesleki gelişimlerini

desteklemek amacı ile yansıtıcı düşünme biçimlerinden yararlanmak gerekir (Berg, Woody & Bauer, 2002; Yeh, 2004). Yansıtıcı öğretmenlik uygulamasının en çok başvurulan deneyimlemeleri; hizmet öncesi dönemde öğretmenlik uygulaması ve akran katılımı ile yapılan yansıtmalardır (Mok, 2010). Çoğunlukla bireysel bir süreç olmasına karşın yansıtma sürecinde öğretmen adayının diğer öğretmen adayları ile fikir ve deneyimlerini paylaşması oldukça faydalıdır (Ferraro, 2000). Öğretmen adayının diğer öğretmen adaylarını veya öğretmenleri gözlemlemesi ve kendi öğretim süreçleri ile karşılaştırmalar yapması, onun öğretim sürecini yeniden şekillendirmesine ve kendi öğretim süreçleri üzerinde yansıtıcı düşünmelerine olanak sağlar (Ferraro, 2000). Öğretmen adayları kendi öğretim süreçlerine yönelik olarak sınıfta neler yaşandığını düşünmek ve bunları geliştirmek için kendilerine şu soruları sorabilirler (Opp-Beckman & Klinghammer, 2006):

1. Dersin hedeflerine ulaşıldı mı? Nasıl ulaşıldı veya neden ulaşılamadı?
2. Öğretim sürecinde hangi bileşenler etkiliydi? Hangileri etkili değildi? Neden?
3. Öğrenciler derste onlardan beklenildiği gibi mi hareket ettiler? Neden?
4. Daha iyi bir öğrenme ortamı sağlamak için ders nasıl yeniden organize edilebilir/geliştirilebilir?

Düşünme, muhakeme yapma, eleştirel düşünme ve düşüncelerine cevaplar bulma, öğretmen adaylarının kendilerine yönelik öz-değerlendirme yapabilmeleri için oldukça önemlidir. Bu süreçte, etkinliklerin planlanmasında ve uygulanmasında ne düzeyde hedeflere ulaşıldığını, öğretim uygulamalarının ve süreçlerinin ne kadar etkili olduğunu sorgularlar. Nasıl bir öğretim süreci planlansaydı daha etkili olurdu sorusuna yönelik farklı fikirler üretirler.

Yansıtıcı uygulamanın öğretmen adayları için en önemli etkilerinden biri, onların kendi öğretim metotlarına yönelik daha derin bir anlayış geliştirmelerini sağlamasıdır (Ferraro, 2000). Öğretmenlerin zihinlerinde neler olduğunu tanımlayan ve açıklayan yansıtıcı düşünme, öğretmen eğitiminde önemli bir role ve etkiye sahiptir. Yansıtıcı düşünme, öğretmen adaylarının öğretim süreçlerini planlaması, uygulaması ve değerlendirmesi sürecinde doğru kararlar almalarına ve bunları etkili bir şekilde uygulamalarına olanak sağlar. Fakat öğretmen adayları teorik bilgilerini uygulamaya geçirme noktasında zorluk yaşamaktadırlar (Özbek & Köse, 2019). Bundan dolayı teori ile uygulama arasındaki uyum, öğretmen adaylarının uygulama derslerinde kendi öğretim

süreçlerine yönelik yansıtıcı düşünmeleri ile sağlanabilir. Galvez-Martin, Bowman ve Morrison'a (1996) göre, yansıtıcı düşünme ile meşgul olmayı sağlayan bu tarz uygulamalar, öğretmen adaylarının teori ve uygulamayı ilişkilendirmelerinde yardımcı olur ve böylece gelişim için çabalarken kendi uygulama ve varsayımlarını sorgularlar. Bu bağlamda lisans eğitimi sürecinde, yansıtıcı düşünme eğitiminin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Yansıtıcı düşünmenin hem öğretmen adayları hem de öğretmenlerin mesleki yeterliliklerine ve gelişim süreçlerinde etkili olduğunu ve lisans eğitimi sürecinde yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik derslerin verilmesi gerektiğini ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Bataineh, El Karasneh & Barakat, 2007; Collin & Karsenti, 2011; Darling-Hammond & Bransford, 2005; Jay & Johnson, 2002). Bu bağlamda yansıtıcı düşünme, pek çok araştırmanın temelini oluşturmuş ve öğretmen eğitiminde önemli bir konu durumuna gelmiştir (Bataineh, El Karasneh & Barakat, 2007; Duban & Yanpar Yelken, 2010; Köksal & Demirel, 2008). Collin ve Karsenti (2011) deneyimleri ortaya çıkarmayı sağlayan yansıtıcı uygulamaların, öğretmen eğitiminde kazandırılması gereken zorunlu becerilerden biri olduğunu vurgulamıştır. Jay ve Johnson'ın (2002) ise lisans döneminde öğretmen adaylarına "öğretmen gibi düşünmeyi" öğretip, öğretmen adaylarının bunları yansıtmalarının sağlanması gerektiğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerine sahip olmaları ve bu becerilerini geliştirmeleri, bu becerilerin doğrudan mesleki yaşamlarında öğrenme ortamlarına aktarılabilmesi ve öğrencilere kazandırılabilmesi anlamına gelmektedir. Tüm bunlardan yola çıkarak öğretmen adaylarının kendi öğretim süreçlerine ilişkin sorgulama ve değerlendirme yaparak yani yansıtıcı düşünerek ulaştıkları sonuçları bir sonraki derslerinde neler yapacaklarına karar vermek için kullanmaları mesleki gelişimleri için son derece önemlidir.

Dewey'e (1933) göre, "Biz deneyimden bir şeyler öğrenmeyiz. Deneyimler hakkında yansıtma yaparak bir şeyler öğreniriz". Bir başka deyişle, sadece deneyim yaşamak öğrenmeyi sağlamaz. Deneyimlerimizden yansıtma yaparak daha iyi öğrenebiliriz. Öğretmen yetiştirme programlarında öğretmen adaylarının, öğretim sürecinde yapılan etkinlikler ve öğretmenlik uygulaması deneyimleri süresince yansıtıcı düşünme becerisini kazanmaları sağlanmalıdır.

2.1.2.2. Artz ve Armour-Thomas'ın Yansıtma Süreci ve Aşamaları

Öğretme kavramını problem çözme olarak kullanan çalışmalar, matematikte bilişsel ve öğretici pratik arasındaki ilişkilere de ışık tutmuştur (Artzt & Armour-Thomas, 1992, 1998; Fennema, Carpenter & Peterson, 1989). Her ne kadar bu tür araştırmalar, öğretim çalışmalarında biliş ve davranışların önemine dikkat çekmiş olsa da, bazı kavramsal konular henüz ele alınmamıştır. İlk problem, öğrenmeye yönelik bilişsel bir bakış açısıyla bir başka deyişle yansıtıcı düşünmeye yönelik bakış açısıyla, öğretim etkinliğindeki farklılıkları incelemek için kullanılacak ölçütlerin bulunmamasıyla ilgilidir. Bilişsel alandaki araştırma bulguları, çocukların nasıl öğrendiği konusunda zengin bilgi kaynağı sağlamış olsa da, bu bilgilerin öğretmenler tarafından öğretim etkinliklerinde nasıl kullanılabileceği henüz net değildir. Matematik eğitimi alanındaki bazı araştırmacılar, bu belirsizliği ortadan kaldırmak için, matematik öğretiminin gelişim modellerini oluşturmaya başlamışlardır (Cooney, 1993; Fennema, Carpenter & Peterson, 1996; Goldsmith, 1997). İkinci problem ise, sınıfta öğretmenin yansıtıcı düşüncelerinin araştırıldığı, öğretim etkinliklerinin darlığı ile ilgilidir. Belirtilen nedenler doğrultusunda, bu çalışmada öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı konusuna yönelik öğretim etkinliklerini sistematik bir şekilde incelemeye ve bunları temel bilişsel süreçleriyle ilişkilendirerek, önceden yayınlanmamış bu meselelere yanıt vermeye çalışılmıştır.

Artzt ve Armour-Thomas (1999), düşünmeyi; öğretimin üç aşamasının doğrudan etkilediğini ileri sürmektedir. Bu aşamalar: etkinlik öncesi (preactive) (planlama), etkinlik süsreci (interactive) (izleme ve düzenleme) ve etkinlik sonrası (postactive) (değerlendirme ve gözden geçirme). Bu bileşenler, sınıftaki öğretmenlerin öğretim davranışlarını yönlendiren ve kontrol eden kapsayıcı bilişler ağını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda Artzt ve Armour-Thomas'a göre (1999), farklı öğretimsel uygulamaların, öğretmen bilişlerindeki farklılıklarla bağlantılı olduğu varsaymaktadır. Öğretmenlerin öğretim pratiğini sistematik olarak matematik eğitimine yönelik incelemek için bir aşama boyutu çerçevesi geliştirilmiştir. Bu çerçevenin geliştirilmesinin ayrıntılı açıklaması aşağıdadır.

Matematik Öğretiminin Aşama-Boyut Çerçevesinin incelenmesi

Matematik öğretiminin incelenmesi için Aşama-Boyut Çerçevesi (The Phase-Dimension Framework/PDF), matematikte öğretim uygulamalarını incelemek için geliştirilmiştir. Çerçeveyi geliştirmek için kavramsal bir metafor olarak "anlamlı

öğrenme" (learning with understanding) kavramı kullanılmıştır. Bu kavramın oluşturulma sürecini iki konu yönlendirmiştir. Konulardan birincisi, araştırmacılar ve öğretmenler arasında, eğitimin amacının, öğrenmeyi kolaylaştırmak olduğu yönündeki yaygın görüştür (Hiebert & Carpenter, 1992). İkincisi ise; psikoloji, matematik eğitimi ve bilişsel bilimlerden öğrenme üzerine yapılan araştırmalarda, anlamlı öğrenme gerçekleştiren öğrencilerin olumlu sonuçlarıdır. Örneğin, bazı araştırmacılar anlamlı öğrenme (initial understanding enables) gerçekleştiren çocukların, kavramlar arası ilişkiler kurduğunu ve üretken buluşlar gerçekleştirdiğini ortaya koymaktadır (Hiebert & Carpenter, 1992). Bununla birlikte anlamlı öğrenmenin (learning with understanding) hatırlamayı teşvik ettiğini (Bartlett, 1932; Rumelhart, 1975) ve transferi artırdığını (Brown, Collins & Duguid, 1989; Perkins & Salomon, 1989) göstermektedir.

Bilişsel psikoloji ve matematik eğitiminden elde edilen araştırmalar, öğrencilerin anlamlı öğrenme ile nasıl öğrendikleri hakkında bilgiler sağlamıştır. Bu çalışmalarda anlamlı öğrenmeye yönelik olarak öğrenme, aktif bir problem çözme sürecidir (Cobb, 1986). Öğrenme bilişsel bir süreçtir (Noddings, 1990; Janvier, 1987). Sosyal etkileşim öğrenme konusunda çok önemli bir rol oynamaktadır (Vygotsky, 1978). Öğrenme mevcut bilginin dönüşümünü içermektedir (Greeno, 1989; Newell, 1980). Öğrenciler yeni bilgilerle ön bilgileri arasında bağ kurduklarında öğrenme kolaylaşmaktadır (Fennema, vd., 1989; Lampert, 1986). Öğrenciler farklı bilgi parçaları arasında bağlantı kurmaktadırlar (Chi, 1978). Öğrencilerin bu şekilde öğrenmelerine yardımcı olmak için öğretmenlerin, öğrencilerin kendi öğrenmeleri için sorumluluk almalarını teşvik eden ve yönlendiren fırsatlar yaratarak, öğrencileri öğretme-öğrenme sürecinin merkezine yerleştirmeleri gerekmektedir.

Belirtilen öğrenci öğrenme önermelerinden ve bu önermelerle tutarlı sınıf uygulamalarından, iki sınıflandırma oluşturulmuştur (Artzt & Armour-Thomas, 1999). Bu sınıflandırmalar: Ders aşamaları ve Ders boyutlarıdır. Her iki içeriğe ilişkin açıklamalara sırası ile yer verilmiştir.

Ders Aşamaları (Lesson Phases)

Ders aşamaları kavramı, öğretmenlerin öğretim aşamalarını başlatmanın, geliştirmenin ve kapatmanın yollarının, öğrenci öğrenimi için önemli etkilere sahip olduğunu gösteren bilişsel öğretim literatüründen türetilmiştir (Jones, Palincsar, Ogle & Carr, 1987). Bu aşamalar sayesinde öğrenci; öğrenme hazırlığı oluşturur, öğrenenlerin ilişkileri tanımasını ve yeni anlamlar oluşturmasını sağlar ve son olarak öğrenmelerini

yeni bağlamlara entegre etmeyi ve genişletmeyi sağlar. Ders aşamaları, bir dersin zamansal evreleri için tanımlayıcılarından yola çıkarak oluşturulmuştur. Bunlar: Giriş, Gelişme ve Sonuç aşamalarıdır (*Initiation, Development* and *Closure)* (Armour-Thomas & Szczesiul, 1989; Beginning Educator Support and Training Program, 1989).

Ders Boyutları (Lesson Dimensions)

Ders boyutları, bir dersin işlenişi sırasında, öğretmenlerin çalışma alanlarının kritik bölümlerini tanımlayan eğitim yönleri ile ilgilidir. Bu amaçla, *Professional Standards for Teaching Mathematics* tarafından belirlenen bir dersin üç boyutu ile ders boyutları belirlenmiştir (NCTM, 1991). Bunlar: Görevler, Öğrenme Ortamı ve Söylem (*Tasks, Learning Environment,* and *Discourse*).

Her bir boyut için oluşturulan sorular şu şekildedir:

a) Öğretmenler, anlamlı öğrenmeyi teşvik etmenin muhtemel yollarını nasıl seçer ve yapılandırır? (Tasks)
b) Öğretmenler, öğrenme ortamlarını anlamlı öğrenmeyi teşvik edecek şekilde nasıl yaratıyor? (Learning Environment)
c) Öğretmenler, öğrenciler arasındaki konuşmaları, öğrenmeyi öğrenmeye teşvik edecek şekilde nasıl kolaylaştırıyor? (Discourse)

Ders boyutlarının kavramsal açıklamaları şu şekildir:

Görevler (Tasks): Görevler, öğrenenlerin bilgilerini yeni bilgilere bağlamaları ve anlamlı problem çözme konusunda aktif katılımları ile bilgi ve ilgilerini geliştirmeleri için fırsatlar sunmaktadır (Artzt ve Armour-Thomas, 1999). Öğretmenler anlamlı öğrenmeyi teşvik edecek görevlere karar verirken, hem matematiksel kavramların hem de öğrencilere tanıtılma ve tartışılma şeklini dikkate almalıdır. Ayrıca, öğrencinin dikkatini zaman içinde uyandıracak ve sürdürecek olan görevin diğer özelliklerini de göz önünde bulundurmalıdır. Görev için belirlenen özellikler şunlardır: *Motivasyon stratejileri, zorluk seviyesi/sıralama ve temsil biçimleri.[Motivational strategies, difficulty level/sequencing, and modes of representation.]*

Öğrenme Ortamı (Learning Environment): Öğrenme ortamı, öğrencilerin fikirlerini keşfedebilecekleri ve paylaşabilecekleri bir bağlam veya ortam sağlayabilir. Bu koşullar, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve matematiksel araştırmalara katılım seviyelerine katkıda bulunur. (Chapin & Eastman, 1996; NCTM, 1991). Bir

öğrenme ortamı, öğretme-öğrenme sürecinin sınıfta nasıl ortaya çıktığını tanımlar. Öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimi ve bu tür bir etkileşimin şartlarını tanımlar. Aynı zamanda sınıftaki eylem akışını ve zamanın öğrenmeye ayrılan mekanizmalarını etkileyen durumları ifade eder. Öğrenme ortamının bu tanımı, yıllardır eğitim ve psikoloji literatüründe kullanıldığı gibi, benzer bir "bağlam" kavramının bazı niteliklerini paylaşmaktadır. Örneğin, bazı araştırmacılar bilişsel faaliyetin üstlendiği bağlamın sadece sorunun algılanan doğasını değil, çözümünü de şekillendirdiğini iddia etmektedirler (Rogoff & Lave, 1984; Vygotsky, 1978). Bağlamın psikolojik önemi, NCTM'nin (1991) öğrencilerin kavramsal ve prosedürel (usul) anlayışının gelişimini destekleyen bir öğrenme ortamı vizyonu ile tutarlıdır. Öğrenme ortamı için vurgulanan özellikler şunlardır: *Sosyal/entelektüel iklim, öğretim yöntemleri /öğretim süresi ve idari rutinler.[social/intellectual climate, modes of instruction/pacing and administrative routines.]*

Söylem (Discourse): Söylem, öğrenenlerin ilgi duydukları ilişkileri fark etmelerine, gözlemledikleri ilişkileri haklı çıkarmaya ve problem çözme sorumluluğunu üstlenmelerine olanak tanıyan deneyimleri paylaşma fırsatları sağlayabilir. Matematik öğretme ve öğrenme alanındaki araştırmacılar, öğrencilerin oluşturdukları temsilleri ve yaptıkları bağlantıları etkileyebilecek görevlerin önemli nitelikleri ve sınıftaki sözel etkileşimlere dikkat çekmiştir (Behr, Harel, Post & Lesh, 1992; Mack, 1990). Söylem hem öğretmenler hem de öğrenciler için sınıftaki bireyler arasındaki sözel değişimi tanımlar. Anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek için görev katılımının kolaylaştırıldığı bir araç rolündendir. Bununla birlikte iletişim normları ve öğretmen beklentileri hakkında bilgi sağlar. D'Ambrosio (1995), "sınıf topluluğunu gerçek diyaloga dâhil etme sürecini ifade etmek için sınıf söylemi söylemini" kullanmaktadır, burada anlam müzakere edilir ve varsayımlar sorgulanır "(s. 770). Söylem için belirlenen özellikler şunlardır: *Öğretmen-öğrenci etkileşimi, öğrenci-öğrenci etkileşimi ve sorgulama*. [*Teacher-student interaction, student-student interaction* and *questioning.]*

Öğretmenler için ders boyutları ve göstergeleri Tablo 8'de sunulmuştur:

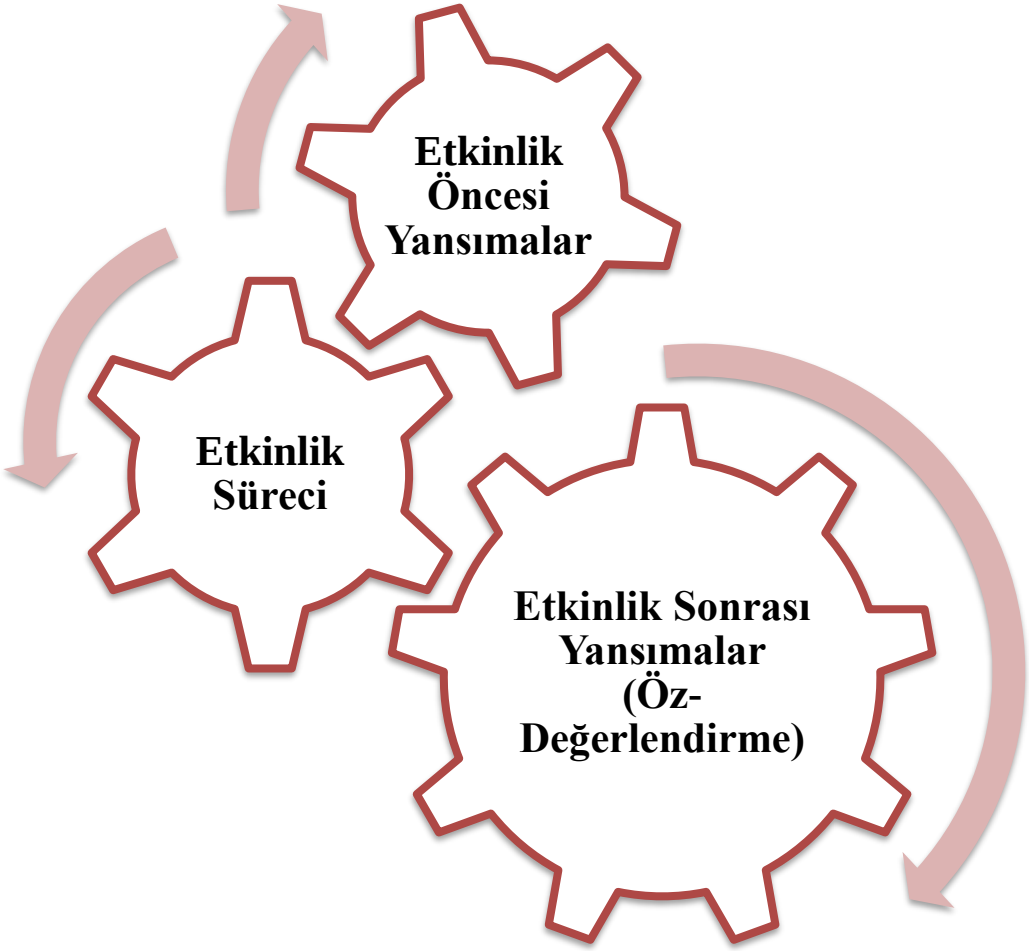
Tablo 8.

Ders Boyutları ve Göstergeleri

Boyutlar	Ders Boyutları Göstergeleri
Görevler	
Temsil Biçimleri	İçerik netliğini kolaylaştırmak için semboller, diyagramlar, manipulatifler, bilgisayar veya hesap makinesi gösterimleri gibi temsiller sunar. Öğrencilerin önceki bilgi ve becerilerini yeni matematiksel duruma bağlayabilmelerini sağlayan çoklu gösterimler sunar.
Motivasyon Stratejileri	Öğrencilerin merakını yakalayan ve bunları spekülasyonlara ve varsayımlarını sürdürmeye teşvik eden görevler sunar. Öğrenci ilgi ve deneyimlerinin çeşitliliği dikkate alınmalıdır. Motivasyonun özü, dersin amaçlarıyla uyumlu olmalıdır.
Zorluk Seviyesi/ Dizileme	Sıralama görevleri, öğrencilerin belirli bir içerik alanını kümülatif olarak anlamalarında ilerleme kaydedebilecekleri ve geçmişte öğrendikleri fikirler ile gelecekte öğrenecekleri arasında bağlantılar kurabilecekleri şekilde sıralanmalıdır. Öğrencilerin zaten bildikleri, yapabilecekleri ve öğrenmeleri veya geliştirmeleri gerekenler için uygun görevleri kullanılmalıdır.
Öğrenme Ortamı	
Sosyal/Entelektüel İklim	Öğrencilerin fikirlerini ve düşünce biçimlerini saygı göstererek ve onlara değer biçerek, öğrencilerle ve öğrenciler arasında olumlu bir uyum sağlar ve sürdürür. Uygun sınıf davranışını sağlamak için sınıf kurallarını ve prosedürlerini uygular.
Öğretim Yöntemleri / Öğretim Süresi	Öğrenci katılımını teşvik eden ve destekleyen ve hedefe ulaşmayı kolaylaştıran öğretim stratejileri kullanır. Öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri ve matematiksel fikir ve problemleri keşfetmeleri için gerekli zamanı sağlar ve yapılandırır.
İdari Rutinler	Öğrencilerin söylem ve görevlere aktif katılımları, sınıfın örgütlenmesi ve yönetimi için etkili prosedürler kullanır.
Söylem	
Öğretmen-Öğrenci Etkileşimi	Öğrencilerle yargısız bir şekilde iletişim kurar ve her bir öğrencinin katılımını teşvik eder. Öğrencilerin fikirlerini dikkatlice dinler ve ne zaman bilgi sunacağına, ne zaman açıklığa kavuşturulacağına, ne zaman karar verileceğine, ne zaman yönlendirileceğine ve öğrencilerin zorluklarla nasıl başa çıkacaklarına dair uygun kararlar verir.
Öğrenci-Öğrenci Etkileşimi	Öğrencileri birbirlerini dinlemelerini, cevap vermelerini ve birbirlerini sorgulamaları için teşvik eder.
Sorgulama	Öğrencilerin düşüncesini ortaya çıkaran, meşgul eden ve onlara meydan okuyan uygun bekleme sürelerini kullanarak çeşitli düzeylerde ve soru tiplerini ortaya koyar.

2.1.2.3. Artz ve Armour-Thomas'ın Yansıtıcı Düşünme Modeli

Artz ve Armour-Thomas (1999) öğretmenlerin matematik öğretim uygulamalarına yönelik yansıtıcı görüşlerini belirlemek için bilişsel bir model geliştirmişlerdir. Bu model üç evreden oluşmaktadır. Artz ve Armour-Thomas'ın (1999) yansıtıcı düşünce modeli Şekil 2'de gösterilmiştir:



Şekil 2. Yansıtıcı düşünce modeli
Kayanak: Artz ve Armour-Thomas, 1999

Yansıtıcı düşünce modeli Şekil 2'de görüldüğü üzere üç evreden oluşmaktadır. Bu evrelerin içeriğini ise sekiz adım oluşturmaktadır. Bu adımlar, öğrencilere ilişkin amaçlar, öğrenciler için bilgi, içeriğin bilgisi, pedagoji bilgisi, öğretmenin etkinlikteki rolü, öğrencilerin etkinlikteki rolü, beklenen güçlükler, fikirler ve belirledikleri kriterler için kullanılan kaynaklar ve kullanılabilecek alternatif yaklaşımlardan oluşmaktadır. Yansıtıcı düşünme modelinin adımları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9.

Yansıtıcı Düşünme Modeli Evreleri ve Adımları

Yansıtıcı Düşünme Modeli Evreleri	Yansıtıcı Düşünme Modeli Adımları
Etkinlik Öncesi Yansımalar	Öğrencilere İlişkin Amaçlar Öğrenciler İçin Bilgi İçeriğin Bilgisi Pedagoji Bilgisi
Etkinlik Süreci	Öğretmenin Etkinlikteki Rolü Öğrencilerin Etkinlikteki Rolü Beklenen Güçlükler
Etkinlik Sonrası Yansımalar (Öz-Değerlendirme)	Fikirler ve Belirledikleri Kriterler İçin Kullanılan Kaynaklar Kullanılabilecek Alternatif Yaklaşımları

Etkinlik öncesi evresinde öğretmenlerden etkinliğin amaçlarını belirlemeleri istenmektedir. Bununla birlikte bu evrede, öğretmenlerin pedagojik bilgileri de sorgulanmaktadır. Bu bağlamda etkinlik öncesi evresi öğretmenlerin alan bilgisi ve pedagojik stratejileri kullanımlarına yoğunlaşmaktadır. Etkinlik süreci evresi, öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimle beraber karşılaşılabilecek güçlüklere yoğunlaşmaktadır. Bu doğrultuda öğretmenlerden etkinlik süreci evresinde, öğretmen ve öğrenci rolü ile beklenen güçlüklerin belirlenmesi istenmektedir. Son evre olan etkinlik sonrası yansımalar/öz-değerlendirme evresi ise öğretmenlerin farklı kaynakları, bilgilerini ve kullanılabilecek alternatif yaklaşımları göz önünde bulundurmaları esasına dayanmaktadır.

2.2. İlgili Çalışmalar

Bu bölümde araştırma konusu ile ilgili çalışmalar hakkında özet bilgilere yer verilmiştir. Çalışmalar Matematik Okuryazarlığı ile ilgili çalışmalar ve Yansıtıcı Düşünme ile ilgili çalışmalar olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır. Türkiye'de ve diğer ülkelerde olan çalışmalar sınıflandırılmış ve yayımlandıkları yıl ölçütüne göre sıralanarak sunulmuştur.

2.2.1. Yurt İçinde Gerçekleştirilen Çalışmalar

Yurt içinde yapılmış olan çalışmalara ait bilgiler, bu kısımda sunulmuştur. Çalışmalar sunulurken kronolojik sıra takip edilmiştir.

2.2.1.1. Matematik Okuryazarlığı ile İlgili Çalışmalar

Ersoy (2003) "Matematik okuryazarlığı II: Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler" adlı çalışmasında, bilim olmadan matematik, teknoloji olmadan bilimin olamayacağı gibi temel düzeyde matematiksel bilgi ve becerilere sahip olmayan bireyin yaşantısında sorunlar yaşayacağını vurgulamıştır. Bireylerin matematiği anlaması ve anlamlandırabilmesi sadece matematikte sayısal, sözel, sembolik, yazılı ve görsel iletişimle mümkün olacağını belirtmiştir. Bu doğrultuda matematik okuryazarlığı, eğitim-öğretim sürecinde ulaşılması gereken temel hedef ve araştırma alanı olmasını ifade etmiştir. Bunun için çalışmasında, matematik okuryazarlığı kapsamında, değişimin sebepleri, hedefler, geliştirilmesi gereken noktalar ve edinilmesi gereken becerilere çağrı yapmıştır.

Tekin ve Tekin (2004) yaptıkları çalışma ile ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının, matematik okuryazarlık düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Matematik okuryazarlığı niteliklerine göre çoktan seçmeli 24 soruluk test oluşturularak, matematik öğretmeni adaylarına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin, genel olarak orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Satıcı (2008) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye ve Hon Kong – Çin bağlamında, PISA 2003 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını belirleyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma için PISA 2003 öğrenci anketi ve matematik okuryazarlık testi kullanılmıştır. Matematik okuryazarlığını etkileyen faktörler; öğrencinin matematik dersindeki başarısı ile ilgili rekabetçi düşünceleri, sınıf disiplini, matematik öğretmeni hakkındaki düşünceleri, matematik ile ilgili düşünceleri, grup çalışması, okula ait olma ve okul hakkındaki düşünceler olarak tespit edilmiştir.

Çobanoğlu ve Kasapoğlu (2010) tarafından yapılan çalışmada, Finlandiya eğitim sisteminin başarısının ardındaki nedenlerin araştırılmasına odaklanılmıştır. Bu doğrultuda, özerklik, esneklik ve bireysel ihtiyaçların ön plana çıkarıldığı eğitim yaklaşımı ve başarı getirdiği düşünülen bazı etmenler, Fin eğitim sistemi çerçevesinde tartışılmıştır. Bununla birlikte, eğitimde istenilen kaliteyi yakalamak ve korumak idealiyle, Türkiye açısından gerekli eğitim politikalarının oluşturulmasında Fin

örneğinden çıkartılabilecek bazı sonuçlara da değinilmiştir. Araştırma sonucunda Finlandiya eğitim sistemini başarıya götüren ve Finlandiya'nın diğer ülkelere genel olarak model oluşturabileceği düşünülen ulusal rekabetçi üstünlükleri 10 madde altında toplanmıştır.

Albayrak Ataklı'nın (2011) gerçekleştirdiği çalışma ile Türkiye'deki yetişkinlerin temel matematik okuryazarlığı seviyesini ve temel matematik okuryazarlığı becerilerini açıklayabilen eğitimsel ve eğitim dışı faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular sonucunda, katılımcıların temel istatistik konuları, sonuçları betimleyebilmek için uygun metotları seçip uygulayabilme, yuvarlama yöntemiyle yaklaşık değer hesaplayabilme ve bir veri grubunun aralığını bulabilme konularında matematik okuryazarlığı eğitimine gereksinim duydukları belirlenmiştir. Temel matematik okuryazarlığı becerilerini açıklayabilen eğitimsel ve eğitim dışı faktörler ise katılımcıların eğitim seviyesi, babalarının eğitim seviyesi, kadınlar için annelerinin eğitim seviyesi ve matematik okuryazarlığına karşı geliştirdikleri tutum olarak belirlemiştir.

Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki (2011) gerçekleştirdikleri çalışma ile 8. sınıf ders kitaplarında yer alan soruları PISA matematik yeterlik ölçeğine göre inceleyerek sınıflandırmayı amaçlamışlardır. İncelemeler sonucunda, ders kitabında bütün düzeylerde sorulara yer verilmediği belirlenmiştir.

Özgen ve Bindak (2011) tarafından yapılan çalışmada, lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığı öz yeterlik inançlarını belirlemek ve öğrencilerin öz yeterlik inançlarının cinsiyet, sınıf, okul türü, matematik dersi başarı puanı, anne-baba eğitim durumu ve matematik dersine verilen önem değişkenlerine göre belirlemek amaçlanmıştır. "Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Ölçeği" ve "Kişisel Bilgi Fromu" 712 lise öğrencisine uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığı öz yeterlik inançlarının sınıf, cinsiyet, matematik dersi başarı puanı, okul türü, anne-baba eğitim durumu ve matematik dersine verilen öneme göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Soytürk (2011) tarafından yapılan çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözme inançları ile matematik okuryazarlığı öz-yeterliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini İstanbul ilindeki bir eğitim fakültesinde öğrenim gören 172 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlığı öz-yeterliği ölçeğinden aldıkları puanlar cinsiyet, öğrenim gördükleri sınıf, yaş aralığı, mezun oldukları lise ve

alan türü, anne ve baba öğrenim durumu ve matematik çalışırken bilgisayar kullanma durumu değişkenlerine göre anlamlı olarak faklılaşmazken, ders çalışma alışkanlıkları açısından anlamlı fark gözlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inancı ölçeğinden aldıkları puan ile yaş aralığı, mezun oldukları lise türü, ders çalışma alışkanlıkları, anne ve baba öğrenim durumu ve matematik çalışırken bilgisayar kullanma değişkenleri açısından istatiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamışken, cinsiyet, öğrenim gördükleri sınıf ve lise alan türüne göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Altıntaş, Özdemir ve Kerpiç (2012) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim matematik, ortaöğretim matematik, fen bilgisi ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri bölümü öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarının cinsiyet, bölüm ve sınıf değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 270 öğretmen adayı katılmıştır. Veriler için Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlik algılarının sınıflara ve bölümlere göre farklılaştığı; cinsiyete göre farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Çağırgan Gülten (2013), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlik inançlarının öğrenim gördükleri sınıf, cinsiyet ve bir rutin problemi çözme durumları açısından incelenmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeği ve bir rutin problem çözme durumunu içeren kişisel bilgi formu 152 öğretmen adayına uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik inançlarının sınıf değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği, cinsiyete göre farklılaşmadığı belirlenmiştir. Ayrıca problemi çözmüş olan ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerinin, problemi çözmemiş olan ilköğretim matematik öğretmeni adaylarına göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir.

Güneş ve Gökçek (2013) yürüttükleri çalışma ile sınıf öğretmeni, fen bilgisi öğretmeni ve matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini belirlemeyi amaçlamışladır. Araştırmanın verileri, "matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeği" ve "yarı yapılandırılmış görüşmeler" ile elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin, ortalamanın üstünde olduğu belirlenmiştir.

Özsoy Güneş, Çıngıl Barış ve Kurbaşlar (2013) tarafından yapılan çalışmada, fen bilimleri öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın verileri, matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeği ile eleştirel düşünme eğilimi ölçeği (CCTDI-R) aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ile matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yenilmez ve Ata (2013) tarafından yapılan çalışmanın amacı, seçmeli matematik okuryazarlığı dersinin, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerine etkisini belirlemektir. Çalışma grubunu, seçmeli matematik okuryazarlığı dersini alan 30 ikinci sınıf matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri matematik okuryazarlığı özyeterlik ölçeği ve yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Ölçeğinden elde edilen bulgulara göre, seçmeli Matematik Okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Görüşmelerden elde edilen bulgulara göre ise öğretmen adaylarının, matematik okuryazarlığı kavramına ilişkin bilgilerinin eksik olduğu belirlenmiştir.

Muyo (2015) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim ve ortaöğretim sınıf öğretmeni, okul öncesi öğretmeni ve fizik-kimya öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı problemlerini çözme becerilerini geliştirmek amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, uygulanan problem kurma temelli problem çözme eğitimi programı ile öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı problemlerini çözme becerilerinin geliştirildiği, matematik okuryazarlığı becerileri üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür.

Yıldırım (2016) gerçekleştirdiği çalışma ile ilköğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı öz-yeterlikleri ile düşünme stilleri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmaya Şanlıurfa ili, Viranşehir ilçesinde MEB'de görev yapan 84 matematik ve 96 sınıf öğretmeni olmak üzere toplam 180 öğretmen katılmıştır. Araştırmanın verileri, "Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeği" ile "Düşünme Stilleri Ölçeği" aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, sınıf ve matematik öğretmenlerinin genel olarak matematik okuryazarlığı öz-yeterliklerinin ve yasama, yürütme, yargı, hiyerarşik ve liberal düşünme stilleri puanlarının "yüksek" olduğu, öğretmenlerin global, oligarşik ve muhafazakâr düşünme stillerini daha az tercih ettikleri belirlenmiştir.

Dinçer, Akarsu ve Yılmaz (2016) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarını ve matematik öğretimi yeterlik inançlarını ve cinsiyet, sınıf düzeyi, mezun olunan lise türü değişkenleri açısından belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmanın verilerinin toplanması sürecinde "Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği" ile "Matematik Öğretimi Yeterlik İnanç Ölçeği" 278 öğretmen adayına uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları ile matematik öğretimi yeterlik inanç düzeyleri arasında pozitif yönde, düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarının, sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Kabael ve Barak (2016), ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerini PISA soruları üzerinden incelemeyi amaçlamışlardır. Öğretmen adaylarının; matematikleştirmede, özellikle problemdeki değişkenler arasındaki ilişkileri oluşturma ve grafik yorumlamada zorlandıkları, matematik okuryazarlıklarının ise beklenen düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şefik ve Dost (2016), matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışladır. Araştırma 95 matematik öğretmeni adayı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı kavramının anlamına ilişkin sınırlı bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Zehir ve Zehir (2016), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik inançlarını belirlemeyi ve sınıf düzeyi, mezun olunan lise türü, cinsiyet, ağırlıklı genel not ortalaması, lisans yerleştirme sınavı puanı, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyi değişkenleri bakımından incelemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlik inançları ile ağırlıklı genel not ortalaması, cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun olunan lise türüne göre anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pilten, Divrik, Pilten ve Ebret (2017) yaptıkları çalışma ile sınıf öğretmeni adaylarının ‘‘matematiksel okuryazarlık’’ kavramına yönelik algılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubunu Türkiye'nin farklı bölgelerinde Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan 1525 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri ‘‘Matematiksel okuryazarlık …… gibidir, çünkü……’’ formunun doldurulmasıyla elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, metaforlar en fazla günlük hayat faaliyeti, bir araç-alet kullanma becerisi, mutfak faaliyeti, zihinsel beceri, işlevsel

bir araç gibi kategoriler altında toplanmıştır.

Tarım, Özsezer ve Canbazoğlu (2017) tarafından yapılan çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı düzeyleri ile matematik algılarını belirlemektir. Araştırmanın çalışma grubunu 73 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri matematik okuryazarlığı testi ve yapılandırılmış görüşme sorularından oluşmaktadır. Elde edilen bulgulara sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin başarılarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Demir ve Altun (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı sorusu seçme ve yazma becerilerini kazandırma amacı ile tasarlanan bir öğretim faaliyetinin değerlendirilmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu, pedagojik formasyon programı matematik grubu öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama araçları; video kayıtları, öğretimin değerlendirilmesine ilişkin veriler ön ve son testler, gözlem ve mülâkatlardan oluşmaktadır. Uygulamaların sonunda, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı farkındalık düzeylerinin arttığı, bu alanda soru seçme ve yazma becerilerinin geliştiği belirlenmiştir.

Özgen, Özer ve Arslan (2018) yaptıkları çalışma ile matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı (MOY) ve problem kurma öz yeterlik inançlarının mezun olunan fakülte türü, mesleki deneyim, cinsiyet, son mezuniyet durumu ve çalıştığı okul türüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubunu, 174 ortaokul ve lise matematik öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmanın verileri, kişisel bilgi formu, matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeği ve öğretmenlerin problem kurma ile ilgili öz yeterlik inançlarını belirleme ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, matematik öğretmenlerinin MOY ve problem kurma öz yeterlik inançlarının cinsiyet, mezun olunan fakülte türü, mesleki deneyim, son mezuniyet durumu değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği; çalıştığı okul türünün MOY ve problem kurma öz yeterliği inançları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Toptaş Tat (2018) tarafından yapılan çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarını belirlemek, akademik başarı ile arasındaki ilişkiyi incelemek ve matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algısının cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemektir. Çalışma grubunu, 120 matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilen Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeği (MOÖYÖ) kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen

bulgulara göre, öğretmen adaylarının, matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarının sınıf seviyesine ve cinsiyete göre bir farklılık göstermediği belirlenmiştir.

2.2.1.2. Yansıtıcı Düşünme ile İlgili Çalışmalar

Dolapçıoğlu (2007), sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme düzeylerinin belirlenmesine yönelik tarama modelinde bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma grubunu 2008-2009 eğitim-öğretim yılında Adana ilinde görev yapmakta olan 342 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin yansıtıcı düşünme düzeylerinin yüksek olduğu ve 'yansıtıcı günlük tutma' dışında bu düşünce becerisini içeren davranışlara her zaman yer verdikleri belirlenmiştir. Cinsiyet, mesleki kıdem ve mezun olunan okul türü değişkenleri öğretmenlerin yansıtıcı düşünme düzeyinde anlamlı fark oluşturmazken, 21 yıl ve üzeri kıdemi olan, yüksek lisans mezunu öğretmenlerin yansıtıcı düşünmeleri daha sık yerine getirdiği ve kadın öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme düzeylerini geliştirmek için etkinlik yapmaya çaba gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tok (2008), yansıtıcı düşünmeyi geliştirici etkinliklerin, öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarına, performanslarına ve yansıtmalarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubunu, Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan 63 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarında ve performansları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Köksal ve Demirel (2008), sınıf öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik öğretim tasarlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerine etkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmanın verilerini; kamera kayıtları, gözlem notları, kendini değerlendirme formu, katılımcı günlükleri, görüşme formu ve ders planları oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, yansıtıcı düşünme eğitiminin öğretmen adaylarının planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.

Şahin (2009), fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme yeteneklerine göre günlüklerini incelediği çalışmasında, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamalarındaki günlüklerine bakarak yansıtıcı düşünme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu süreçte veriler, 6 haftalık öğretmenlik uygulaması esnasında oluşturulan 120 adet günlüğün incelenmesiyle elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, adayların

eleştirel yansıtma yapmak yerine tanımlayıcı yansıtma yapma yeteneklerinin daha güçlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Duban ve Yelken (2010), öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ve yansıtıcı öğretmen özellikleri ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi dördüncü sınıfında öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmeni, sınıf öğretmeni, matematik öğretmeni, Türkçe öğretmeni, okul öncesi öğretmeni, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık ve İngilizce öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri Semerci (2007) tarafından geliştirilen "Yansıtıcı Düşünme Eğilimleri Belirleme Ölçeği (YANDE)" ölçeği ve yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının yansıtıcı öğretmen eğilimi gösterdikleri belirlenmiştir.

Kaf Hasırcı ve Sadık (2011), sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla araştırmanın çalışma grubunu, Adana ilinde görev yapmakta olan 216 kadın ve 127 erkek sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Veriler, Semerci (2007) tarafından geliştirilen "Yansıtıcı Düşünme Eğilimi (YANDE)" ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Şahin (2011), Türkçe öğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimlerini sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenlerine göre değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışma grubunu Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi'nde 2009-2010 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan, 1. ve 4. sınıf 102 Türkçe öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Veriler, Semerci (2007) tarafından geliştirilen "Öğretmen ve Öğretmen Adayları için Yansıtıcı Düşünme Eğilimi (YANDE)" ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, sınıf değişkeninin yansıtıcı düşünme eğilimi üzerinde etkili olduğu; cinsiyet değişkeninin ise yansıtıcı düşünme eğilimine herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Demiralp ve Kazu (2012), ilköğretim birinci kademe programı öğrencilerin yansıtıcı düşünmelerini geliştirmeye katkısının öğretmen görüşleri doğrultusunda incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubunu, Elazığ ilinde görev yapmakta olan 644 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin, ilköğretim programının öğrencilerin yansıtıcı düşünmelerini geliştirmedeki katkısına ilişkin görüşlerin geneline katıldıkları ve olumlu yönde olduğu belirlenmiştir.

Durdukoca ve Demir (2012) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme düzeylerini belirlemek, bu düzeylerin öğretmenlerin

kıdem, branş ve cinsiyet değişkenlerine göre incelemek ve bir öğretmenin sahip olması gerektiğini düşündükleri öğretmen nitelikleri ile yansıtıcı öğretmen niteliklerinin ne derece benzerlik gösterdiğini belirlemeye amaçlamışlardır. Çalışma grubunu 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Malatya ilinde görev yapan İlköğretim Türkçe ve Matematik öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri "Kişisel Bilgiler Formu", Semerci (2007) tarafından geliştirilen Yansıtıcı Düşünme Eğilimleri Belirleme Ölçeği (YANDE) ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğretmenlerin yüksek düzeyde yansıtıcı düşünme becerisine sahip olduğu ve öğretmenlerin kıdem, branş ve cinsiyetlerine göre yansıtıcı düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin, bir öğretmende bulunması gerektiğini düşündükleri nitelikler ile yansıtıcı öğretmen niteliklerinin benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Alkan ve Gözel (2013), sınıf öğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerine ilişkin görüşlerini belirlemek ve cinsiyet, öğrenim türü, sınıf düzeyi değişkenlerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubunu 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi 3. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 214 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, Güney (2008) tarafından geliştirilen "Yansıtıcı düşünme ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, sınıf öğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerine ilişkin görüşleri çoğunlukla "Tamamen katılıyorum" düzeyinde bulunmuştur. Ayrıca sınıf öğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerine ilişkin görüşlerinde öğrenim türü ile sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı fark bulunmazken; cinsiyet değişkenine göre anlamlı fark bulunmuştur.

Erdoğan ve Şengül (2014), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme düzeylerini belirlemeyi amaçladığı araştırmasında ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma grubunu, 2013-2014 eğitim-öğretim yıllarında Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi üçüncü sınıfında öğrenim görmekte olan 108 matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, "Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği" kullanılarak elde edilmiştir. Elde dilen bulgulara göre, matematik öğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimlerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenirken, öğrenim türü ve mezun olunan lise değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Özden, Kabapınar ve Önder (2015) tarafından yapılan çalışmanın amacı, yansıtıcı düşünme uygulamaları sonunda sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı öğrenme

ortamı hazırlama ilkelerine yönelik yaptıkları tercihleri ve bu tercihleri yapma nedenlerini belirlemektir. Çalışma grubunu 16 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmada "Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Hazırlama Ölçeği" kullanılmıştır. Uygulama sonunda öğretmen adaylarının yapılandırmacı tercihlerinde ve buna uygun neden belirttikleri cevapların sayısında uygulama öncesine göre %25.42'lik bir artış olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme ortamı becerilerini öğretmenlik uygulaması süresince daha sık kullandıkları görülmüştür.

Tepe, Işık, Ay ve Erdem (2016) çalışmalarını yansıtıcı düşünme becerilerinin kullanılmasını ve geliştirilmesini sağlayacak bir çevrimiçi ortam oluşturmak ve bu ortamın etkililiğini incelemek üzere gerçekleştirmişlerdir. Uygulama sürecine başlamadan önce 12 üniversite öğrencisi ile araştırmanın pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sonuçlarına göre çevrimiçi ortamın öğrencilerin yansıtıcı düşünebilme becerilerini geliştirebileceğine dair ipuçları sunduğu belirlenmiştir. Pilot uygulama sonunda öğrencilerden alınan görüşler doğrultusunda çevrimiçi ortamda düzenlemeler yapılmış ve düzenlenen yeni çevrimiçi ortam, araştırmaya gönüllü katılan 30 üniversite öğrencisi üzerinde yeniden sınanmıştır. Bunun sonucunda elde edilen bulgulara göre, çevrimiçi ortamın öğrencilerin yansıtıcı düşünebilme becerilerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Töman ve Odabaşı Çimer (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, öğretmen adaylarına yansıtıcı düşünmeyi öğretip geliştirmek ve yansıtıcı düşünmenin öğretim sürecinin değerlendirmesi boyunca gelişimini ortaya koymaktır. Çalışma grubunu, Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 32 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, video kayıtları, yarı yapılandırılmış mülakat, öz değerlendirme formu ve yansıtıcı günlükler aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının öğretim sürecinin değerlendirmesine yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde ve mesleki gelişimleri konusunda gelişim olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Albayrak, Şimşek ve Yazıcı (2018) tarafından yapılan çalışmanın amacı, problem çözme temalı olarak öğrencilerin matematiğe karşı inanç ve yansıtıcı düşünce becerilerinin matematiksel başarılarına olan yordama gücünü belirlemektir. Çalışma grubunu 143 ilköğretim matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri "Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği" ve "Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrenci başarısının artırılması amacıyla öğrencilerin öğrenimleri

süresince kavramsal ve işlemsel bilginin birbirine yakın bir şekilde ilişkilendirilmesinin öğrenci başarısını etkileyebileceği belirlenmiştir.

Hacıömeroğlu (2018) tarafından yapılan çalışmada, pedagojik formasyon eğitimi alan matematik öğretmeni adaylarının bir matematik etkinliği geliştirmesine yönelik yansıtıcı görüşlerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın veri toplama araçlarını, öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları etkinlik planları ve yöneltilen açık uçlu sorular oluşturmaktadır. Adayların tasarladıkları etkinliklere ilişkin yansıtıcı görüşleri, Artz ve Armour-Thomas'ın (1999) yansıtıcı düşünce modeline göre etkinlik öncesi, etkinlik sonrası ve öz-değerlendirme olmak üzere üç kategoride incelenmiştir.

Urhan ve Erdem (2018) tarafından yapılan çalışmanın amacı, bir yansıtıcı pratik olarak dijital belgesel üretiminin öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmeye katkısını belirlemektir. Araştırmanın çalışma grubunu, bir devlet üniversitesinin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü lisans programında öğrenim görmekte olan 36 üçüncü sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri "Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği" ve "Proje Tabanlı Öğrenme Yansıtıcı Düşünme Raporu" kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, işbirlikli proje tabanlı öğrenme sürecinde dijital belgesel üretimi pratiğinin öğretmen adaylarının, yansıtıcı düşünme düzeyi algılarında anlamlı bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme düzeyi algıları ile yansıtıcı düşünme düzeyleri arasında ise anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

2.2.2. Yurt Dışında Gerçekleştirilen Çalışmalar

Matematik okuryazarlığı ve yansıtıcı düşünme ile ilgili yurt dışında yapılmış olan çalışmalara ait bilgiler, bu kısımda sunulmuştur. Çalışmalar sunulurken kronolojik sıra takip edilmiştir.

2.2.2.1. Matematik Okuryazarlığı ile İlgili Çalışmalar

Kilpatrick (2001), matematik okuryazarlığı alanında yapılan çalışmaları inceleyerek matematik okuryazarlığı kavramını anlamaya çalışmıştır. Araştırma, matematiksel yeterlilik olarak adlandırılan matematiksel okuryazarlığın, ayrıntılı bir görünümünü geliştirmiştir. Araştırma ayrıca, araştırmadan elde edilen kanıtların herkes için daha fazla matematik okuryazarlığı sağlayacak şekilde değişen okul matematiği için daha verimli bir şekilde kullanılabilmesi için araştırmaların nasıl sentezlendiğini ortaya

koymuştur.

Howie ve Plomp (2002), Güney Afrikalı on ikinci sınıf öğrencilerinin, TIMSS tarafından gerçekleştirilen matematik okuryazarlığı sınavından elde edilen sonuçlarını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Belirlenen amaç doğrultusunda, sosyal ve matematiksel akıl yürütme bakımından Güney Afrikalı öğrencilerin güçlü ve zayıf yönleri belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Güney Afrikalı öğrencilerin matematik okuryazarlığının zayıf olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin 8. sınıftan 12. sınıfa kadar aldıkları eğitimle matematik okuryazarlıklarında beklenen gelişmeye karşılık bulunamamıştır.

Timothy ve Quickenton (2005) matematik okuryazarlığı sürecinde matematiksel terimlerin önemli yer tuttuğunu belirterek, öğrenme sürecinde önemli rol olan öğretmenlerin, derslerini işleme biçimlerini incelemişlerdir. Bu amaç doğrultusunda araştırmacılar, öğretmen adaylarının / öğretmenlerin alan notlarını (derslerden yansımalar), öz yeterlik matematik araştırmalarını, matematik sözcük dağarcığına ilişkin anketlere ilişkin veriler toplamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının matematiği öğretirken konuşma, yazma ve oyunu kullanmadıkları ortaya çıkmıştır.

Gellert (2004) tarafından yapılan çalışmada, matematik okuryazarlığı ve öğretici materyal kullanımı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin matematik dersinde ve faaliyetlerinde öğretici materyalleri kullanımı ve öğrencilerin matematiksel eylemleri incelenmiştir. İncelemeler sonucunda, matematik okuryazarlığı ile öğretici materyallerin kullanımı arasında önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Mather (2004), anaokulu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı gelişimini etkileyen bağlamsal, akademik ve sosyokültürel faktörleri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma aynı zamanda matematik disiplinine ait bilgilerin sınıf ortamında nasıl sunulduğunu da araştırmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre, program seçimi çocukların kendi arasında aynı zamanda yetişkinler ile çocuklar arasındaki işbirliğini arttırdığı görülmüştür. Çocukların seçimi ve başlatıcı olarak görev alması yapılandırmacı ders sürecinin diğer bir anahtarıdır.

Sawyer (2005), matematiksel bilginin, öğrencilerin matematiksel okuryazarlık yeteneğini geliştirmelerine, matematiksel bilginin gelişimini için bu bilgilerin uyum ve uygulama yeteneklerinin önemini vurgulamıştır. Küçük çocukların erken matematiksel bilginin edinimine yönelik çalışmaların çoğunlukta olduğunu ancak disiplinler üstü çalışmalarda matematik bilgilerinin uygulanmasına yönelik çalışmaların az olduğunu

belirtmiştir. Bundan dolayı Sawyer, matematiksel okuryazarlığın geliştirilmesi için bu alanda daha çok çalışmanın yürütülmesinin gerektiğini belirtmiştir.

Christiansen (2006), matematik okuryazarlığının bir ders olarak okutulduğu Güney Afrika'da, matematik okuryazarlığı için Ulusal Müfredat Bildiriminin sosyal adalet ve demokrasi için bir kılavuz görevi gördüğünü belirtmiştir. Bu doğrultuda araştırmasında; ulusal müfredat, matematiğin modern dünyadaki rolünü yansıtabilmesi, bu rolü öğrencilerin fark etmesi, bu rolü öne süren konuların neler olduğu bakımından incelenmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, müfredat ile gerçekleştirilen uygulamalar arasında fark tespit edilmiştir.

Papanastasion ve Ferdig (2006) gerçekleştirdikleri çalışma ile matematik okuryazarlık ve bilgisayar kullanımı arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada kullanılan veriler, PISA'dan elde edilen veriler ile ABD okullarındaki matematik okuryazarlığı ve bilgisayar kullanımına ilişkin eğitim uygulamalarıdır. Elde edilen sonuçlara göre, bilgisayar kullanımı ile ilgili etkinliklerin farklı düzeylerdeki matematik okuryazarlığı seviyeleri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Schafer ve Brown (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, matematik okuryazarlığı için öğretmen eğitiminde karşılaşılan bazı sorunları matematiksel modellemeye dayalı bir yaklaşım kullanarak gidermektir. Bu amaç doğrultusunda, matematik okuryazarlığı öğretmenliği eğitimi sertifika programı ve uygulamaları oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda, matematiksel beceri ve deneyimleri yüksek olan öğretmenlerden olumlu sonuç alınırken, zayıf matematiksel becerilere sahip öğretmenler de bağlam ve beceri gelişimi uzun zaman almıştır.

Venkat ve Graven (2006) gerçekleştirdikleri çalışma ile 10. Sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı dersindeki deneyimlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre, öğrenci görüşleri doğrultusunda matematik çalışma toplulukları ile öğrenciler arasındaki ilişkide bir kayma olduğu görülmüştür. Öğrencilerin çoğunda matematiğin işe yaramaz bir ders olduğu, yararlı olarak görülmediği sonucunun düşük benlik saygılarından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Dohn (2007), yaptığı çalışma ile OECD'nin Uluslararası Öğrenci Değerlendirmesi Programı'nın (PISA) metodolojisini eleştirmektedir. Seçilen yöntemin soruşturma sorununun yeterli bir operasyonelleştirilmesini oluşturmaması nedeniyle PISA'nın geçersiz olduğunu iddia etmektedir. Bu nedenle, PISA'nın iddialarının aksine PISA'nın, öğrencilerin "bilgi ve becerileri" nin değerlendirilmesi değil yalnızca "değerlendirme durumlarındaki bilgi ve beceriler" ile ilgili olduğunu ifade etmektedir. Bununla birlikte,

bu ikinci değerlendirme biçiminin bile, somut test maddeleri seviyesindeki sorunlardan ve göreli ve mutlak değerlendirmenin doğasında olan bir karışıklığından dolayı tam olarak güvenilir olmadığını söylemektedir.

Martin (2007) tarafından yapılan çalışmada, matematik okuryazarlığının tanımı yapılırken gerçek hayat problemleri, neden-sonuç ilişkileri, analiz yapabilme, formülleştirme ve ifade edebilme vurguları yapılmış ve sınıflarda matematik okuryazarlığı kavramı açıklanmıştır. Martin, okullarda verilen matematik eğitimini günlük hayattan kopuk olması ve sadece bir üst kademeye geçebilmek için alınan bir ders olması nedeniyle eleştirmiştir.

Venkat (2007) tarafından yapılan AMESA 2007'de gerçekleştirilen açık oturum çalışmasında matematiğin, okuryazar olarak kullanılabilmesi için, fonksiyonellik kavramı üzerinde durur. Araştırma, çalışmaların matematik fonksiyonelliğinin kanıtları ve matematik fonksiyonelliğinin eksikliği olmak üzere iki sonucu üzerinde toplanmıştır. Çalışma mevcut araştırmaları iki grupta birleştirmiştir. Birinci grup antropolojik ve kültürler arası çalışma gelenekleri olan araştırmalar olup daha çok belirli şartların sağlanması ile fonksiyonelliğin gerçekleştirmesine odaklanır. Diğer, ikinci grup ise daha çok matematik eğitimi üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar olup fonksiyonellik kavramının genelleştirilmesi üzerine odaklanır. Çalışmada bu iki grup çalışmanın uygulama örneklerini ve öğrenci görüşleri sunulmuştur.

Venkat ve Graven (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada matematik okuryazarlığı uygulamalarına hâkim olan anlayışlar sunulmuştur. Çalışmada öğrencilerin deneyimleri ve pedagojik uygulama olmak üzere iki önemli alan tartışılmıştır. Çalışmada ana araştırma okulundan elde edilen sonuçlara göre derslerde kullanılan görevlerin niteliği ve sınıf içi etkileşimin doğasına bağlı olarak matematik okuryazarlığı için öğrencilerin görüşleri çok olumludur. Pedagojik uygulamalardaki değişim vurgusu, matematik okuryazarlığı dersin eğitimcilerine rehberlik edecek şekilde gündem yelpazesinin geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur.

Wood (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, PISA 2003 verilerini kullanarak öğrencilerin matematik okuryazarlığı ve problem çözme performansları ile öz-düzenleyici öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Amerika Birleşik Devletleri ile Finlandiya; kendine inanma, motivasyon ve öğrenme stratejileri olmak üzere üç öz-düzenleyici alan bakımından karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre iki ülkenin öğrencilerinin de aynı öz-düzenleyici öğrenme profili gösterdikleri görülmüştür. Fakat öz-düzenleyici öğrenme stratejilerini daha fazla

kullanan Finlandiya öğrencileri matematik okuryazarlığı ve problem çözme alanlarında daha başarılı olmuşlardır. Bu doğrultuda, öz-düzenleyici öğrenme stratejileri ile matematik okuryazarlık ve problem çözme arasında pozitif yönde bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bren, Cleary ve O'Shea (2009), İrlanda'nın üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerini belirlemeyi amaçlamışladır. Çalışmada, öğrencilerin matematiksel görevlerdeki performansları incelenerek, bu performansları etkileyen etmenler belirlenmiştir. Ayrıca İrlanda devlet sınavlarının ölçtüğü beceriler ile matematiksel okuryazarlık testinin ölçtüğü beceriler arasındaki ilişki araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; cinsiyet, özgüven ve matematik deneyimleri, öğrencilerin performanslarını ve matematik okuryazarlıklarını etkilediği belirlenmiştir. Aynı zamanda, İrlanda eğitim sisteminin ortaokul sonunda uyguladığı bitirme sınavı (Leaving Certificate) ile PISA arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiş olmasına rağmen İrlanda eğitim sisteminin OECD tarafından ortaya konan matematik okuryazarlığı becerilerini aşılama hedefine ulaşamadığı söylenebilir.

Mhakure ve Mokoena (2011) yaptıkları çalışma ile Güney Afrika'da okutulan matematik okuryazarlığı dersinin müfredatı ile matematik müfredatını karşılaştırmayı amaçlamışladır. Bu bağlamda matematik kavramlarının gelişimi ve edinilmesi sürecinde matematik okuryazarlığı dersinin müfredatının nasıl kavramsallaştırma sağladığını incelemişledir. Çalışma neticesinde iki müfredatında farklı değerlendirme standartları olmasına rağmen aynı öğrenme çıktısı sağladığını ortaya koymuştur. Çalışmada iki müfredatta matematik öğrenme ve öğretme sürecini etkileyen faktörlerin ebeveyn desteği, öğretmen kalitesi, matematiğe karşı olumsuz tutum, bakanlık desteği olduğu tespit edilmiştir. Bilişim teknolojilerinin kullanımı, bağlamsallaştırılmış matematik materyalleri, öğretmenlerin işe alım süreçleri, sürekli mesleki gelişim sağlanması yazar tarafından müdahale mekanizması olarak sunulmuştur.

Im (2013) gerçekleştirdiği çalışma ile matematik okuryazarlığında temel okuma becerilerinin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Matematiği dilbilimsel yönden ele alan araştırmacı, öğretmenlerin bu dili çözebilmek için kullandıkları çözümleme yöntemleri üzerinde durmuştur. Çözümleme öğretimi, öğrencilerin matematiksel anlayışlarında bir artış göstermiştir. Bununla birlikte çözümleme öğretimi öğrencilerin matematiğe karşı özgüvenlerinde de olumlu etki göstermiştir.

Bernabei-Rorrer (2014) tarafından yapılan çalışmada, matematik okuryazarlığını arttırmak için yürütülen Texas Instruments Math Forward programının etkililiğini

değerlendirmek ve programın cinsiyet, etnik köken, sosyoekonomik düzey ve sınıfta kullanılan materyaller bakımından farklı olan öğrenciler üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, programa katılan ve katılmayan öğretmenlerin öğrencilerinin matematiksel başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca programa katılan öğrencilerin matematik başarıları cinsiyet ve sosyoekonomik düzey değişkenlerine bağlı olarak anlamlı fark göstermemiştir. Fakat programa katılan öğrenciler etnik köken ve kullanılan materyal değişkenleri açısından incelendiğinde anlamlı fark gözlenmiştir.

2.2.2.2. Yansıtıcı Düşünme ile İlgili Çalışmalar

Chetcuti (2007) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının mesleki gelişim portfolyolarının yansıtıcı öğrenme aracı olarak kullanma durumları ve mesleki gelişim portfolyolarını geliştirme sürecinde öğrendiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sürecinde öğretmen adaylarının deneyimlerini aktardığı ve dönüt alabildiği küçük grup uygulamaları yapılmıştır. Araştırmada; öğretmen adaylarının mesleki gelişim portfolyolarının, uygulamalarına dair yansıtma yapmalarına, öğretmenlik mesleği kimliği geliştirmelerine katkıda bulunduğu ve istihdam amaçlı kullanılabileceği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Rinchen (2009) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerinin nasıl geliştirileceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya, Bhutan Kraliyet Üniversitesi Samsta Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan 20 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada veriler; yansıtıcı yazılar, öğretmen adayları tarafından yapılan sunumlar ve tartışmalar, sınıf günlükleri, yansıtma metinleri aracılığıyla elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının tartışmaya ve müdahale sonrası etkileşime daha açık olduğu ve yazdıkları yazılar ile bakış açılarının daha analitik ve yansıtıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mok'un (2010) "Yansıtıcı Uygulamaya Doğru: Hong Kong"da Bir Öğretmen Adayı Örneği" başlıklı araştırmasında, Hong Kong Üniversitesi matematik öğretmenliği bölümünde bir proje yürütülmüştür. Öğretmen adaylarından öğretmenlik uygulamaları sırasında yansıtıcı günlük tutmaları istenmiş ve öğretmenlik uygulaması sırasında bir ders sonrası öğretmen adaylarıyla görüşme gerçekleştirilmiştir. Bir öğretmen adayının yazmış olduğu yansıtıcı günlükte ve görüşmesinde yansıtmaları şu şekildedir: Öğretmen adayı, dersi için dikkatli bir planlama yapmış ve çeşitli kaynaklardan yararlanmıştır. Görüşmede

öğretmen adayının yansıtmalarının, rutinden ve teknik düzeyden, diyalog biçimine geçtiği belirlenmiştir.

Lambe (2011) "Sınıf-Temelli Araştırma Yoluyla Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Kapasitelerinin Geliştirilmesi başlıklı araştırmasında, öğretmenlik eğitiminin ilk yıllarında uygulanmaya başlanan, sınıf temelli nitel araştırmaya katılmanın, brânş öğretmeni adaylarının yansıtıcı becerilerini nasıl geliştireceğini belirlemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgulara göre, sınıf temelli bir sürece katılmanın öğretmen adaylarının, yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği ortaya koyulmuştur. Bununla birlikte eğitim teorisinin mesleki pratik ile ilişkilendirilebilmesi için otantik uygulamaların öğretim programlarında yer alması gerektiği belirtilmiştir.

Gadsby ve Cronin (2012) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen eğitiminde yansıtıcı günlüklerin kullanımının, öğretmen adaylarını daha fazla yansıtma yapan birer uygulamacı haline getirdiği varsayımı araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, günlük tutma sürecinin öğretmen adaylarının yansıtıcı uygulamacılar olarak gelişimlerini destekleyen etkili bir eğitsel araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Weber (2013), "İlk Öğretmenlik Uygulamalarında Öğretmen Adaylarına Yansıtıcı Düşünür Olmaları Öğretilebilir mi?" başlıklı araştırmasında, öğretmen adaylarının yansıtıcı uygulamalar doğrultusunda bir eğitim almalarının ardından yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişip gelişmediğini belirlemek amacıyla birinci sınıf öğretmen adaylarının ilk öğretmenlik uygulaması çalışmalarında gerçekleştirdikleri yazılı yansıtmalar niceliksel olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, bir dönem boyunca yansıtıcı düşünme becerisi doğrultusunda eğitim aldıktan sonra öğretmen adaylarının yarısından fazlasının gelişim gösterdiği belirlenmiştir.

Porntaweekul, Raksasataya ve Nethanomsak (2016), Tayland'da bir üniversitede öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme ortamlarını ve öğretim teknolojilerini geliştirmek için "Yansıtıcı Düşünme Öğretim Modeli'nin oluşturulması amacıyla farklı eğitim programlarından 126 öğretmen adayı ve 4 katılımcı eğitmene eylem araştırması tekniği uygulanmıştır. Araştırmacılar tarafından öğrenme ve öğretme tasarımları üzerine yansıtıcı düşünme modeli geliştirilmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğrettikleri içerik hakkında bilgi sahibi olmalarının yanı sıra, belirli amaçlara uygun birtakım öğretim strateji ve yaklaşımlarının kullanımı konusunda karar vermeleri ve öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarının bu kararlar ile örtüşmesi gerektiği konusunda görüş birliğine varmışlardır. "Yansıtıcı Düşünme Öğretim Modeli" öğretim stratejilerinden oluşmaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

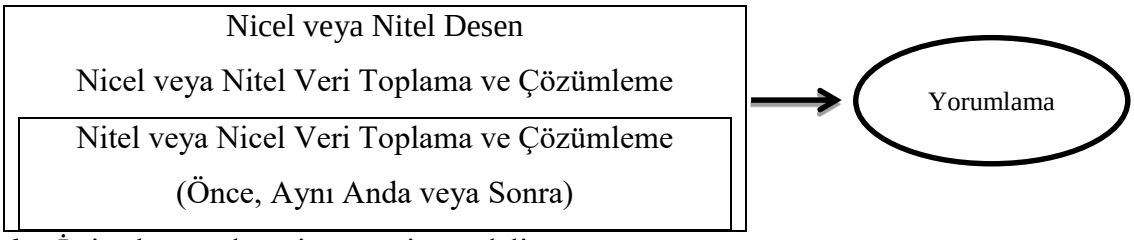
Bu çalışmada; sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik öğretim etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın modeli, karma yöntem araştırma desenlerinden iç içe karma desen olarak belirlenmiştir. İç içe karma desen, araştırmacının geleneksel nicel ve nitel araştırma desenleri çerçevesinde, nitel ve nicel verileri analiz ettiği bir karma yöntem yaklaşımıdır (Creswell & Plano Clark, 2015). Cresswell ve Plano Clark (2015) tarafından iç içe karma desenin özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır.

- Araştırmacının verileri, geleneksel nicel ve nitel desenler içinde toplandığı ve çözümlendiği durumlarda oluşur.
- İç içe karma desende araştırmacı, deneysel çalışma gibi nicel bir aşama içerisine nitel bir aşama veya durum çalışması gibi nitel bir aşama içerisine nicel bir aşama ekleyebilir.
- İç içe karma desende destekleyici aşama, genel deseni bir şekilde geliştirmek amacıyla eklenir.

İç içe karma desenin amacı, tek veri toplama aracının yeterli olmaması, farklı soruların cevaplanması gerekliliği ve her farklı tipteki sorunun farklı veri toplama aracı gerektirmesi gibi durumları içerir. İkinci veri kümesinin toplanması ve analizi, veri toplanmasının gerçekleştirilmesinden önce / gerçekleştirilmesi sırasında / veya sonrasında meydana gelmiş olabilir ve analiz geleneksel olarak daha büyük desen ile bağlantılı olarak hareket eder. İç içe karma desenlerde bir veri kümesi, çalışma içerisinde destekleyici ikincil bir işlev sağlar. Örneğin, araştırmacılar deneysel desenin unsurlarını desteklemek üzere nitel bir aşamayı nicel bir deneyin içine gömerler (Creswell, Fetters, Plano Clark & Morales, 2009).

İç içe deneysel karma yöntem deseni durumunda, araştırmacılar bu yöntemi, nitel veriyi daha baskın nicel çalışma içindeki ikincil araştırma sorusunu cevaplarken işin içine

katmak durumundadır. Deneysel örnekte araştırıcı, veri toplama sürecini iyileştirmek, müdahale sürecini test etmek, katılımcıların sürece katılım konusundaki tepkilerini belirlemek için nitel veriyi nicel veri içine yerleştirir. Bu doğrultuda iç içe desen tipinin, araştırmacının nitel verileri deneysel desen içine yerleştirmesi ile ortaya çıkan desen tipi olması sebebiyle, uygulanan deney öncesi / sonrası / sırasında nitel verilerin uygulamaya katılması prosedürü hakkında genel bir görünüm sağlaması için Şekil 3 kullanılmıştır.



Şekil 3. İç içe karma desenin prototip modeli

Araştırma sürecinin yürütülmesini ve raporlaştırılmasını kolaylaştırmak adına yöntem, içinde barındırdıkları eylemlere göre dört süreçten oluşacak şekilde yapılandırılmıştır. Süreçlerin işletilmesinde nitel ve nicel araştırma yöntemlerine ait veri toplama yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Araştırmanın yöntemine yönelik aşamalar Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10.

Araştırmanın Yöntemi

KARMA YÖNTEM					
	Aşama	**Amaç**	**Model**	**Desen**	**Teknik/Analiz**
İÇ İÇE DESEN	1	Matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik öğretimin etkinliklerinin tasarlanması	Nitel	Alanyazın Taraması	Doküman Analizi
	2	Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin ve farkındalıklarının tespit edilmesi	Nicel	Tarama (Ön Test)	Betimsel
	3	Tasarlanan öğretimin uygulanması ve sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı düşünme görüşlerinin belirlenmesi	Nitel	Durum	Görüşme
	4	Öğretim etkinliklerinin etkilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi ve farkındalık değişkenleri üzerinden değerlendirilmesi	Nicel	Deneysel	Tek Grup Ön Test-Son Test
		Matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirilmesine ilişkin yansıtıcı düşünme görüşlerin değerlendirilmesi	Nitel	Durum	Betimsel Analiz

Yöntemin ilk aşaması, öğretimin tasarlanması sürecini içermektedir. Bu aşamada TIMSS ve PISA projesine ilişkin alan yazında yer alan IEA ve OECD kaynakları, MEB kaynakları, kitaplar, makaleler incelenmiştir. Tüm bu kaynaklar doküman analizine tâbi tutulmuştur. Doküman analizi sürecinde, araştırmacı ilk olarak amaca yönelik kaynakları bulur, her bir kaynağı dikkatlice okur, gerekli bilgileri not alır ve aldığı notlardan yola çıkarak bazı değerlendirme işlemleri yapar (Çepni, 2012, s. 117). Doküman analizinin burada kullanılmasında amaç, matematik okuryazarlığı alanının hangi alt boyutları temel alarak, nasıl ölçtüğünü ortaya çıkarmaktır. Zira öğretimin içeriği, matematik okuryazarlığının ölçtüğü alt boyutlardan yola çıkılarak şekillendirilmiştir. Bu aşamanın sonunda, öğretimin içeriği oluşturulmuştur. Yöntemin ilk basamağı olan bu süreçte

toplanan veriler doküman analizi tekniği ile çözümlenmiş, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığını geliştirmeye yönelik tasarlanan öğretimin içeriği oluşturulmuştur.

Yöntemin ikinci aşaması, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin ve farkındalıklarının tespit edilmesi sürecidir. Düzeylerin ve farkındalıklarının tespit edilmesi, tasarlanan öğretimin içeriğinin belirlenebilmesi ve öğretmen adaylarının gelişimlerinin belirlenebilmesi açısından önemlidir. Zira öğretimin içeriği belirlenirken öğretmen adaylarının bu konudaki hazır bulunuşlukları göz önünde bulundurulmuştur. Yöntemin ikinci basamağı olan bu süreç nicel araştırma yöntemine uygundur ve tarama modelindedir. Toplanan veriler betimsel analiz tekniği ile değerlendirilmiştir.

Yöntemin üçüncü aşaması tasarlanan öğretimin uygulanması ve sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı düşünme görüşleri üzerinden değerlendirilmesi şeklinde iki amacı içermektedir. Bu yönüyle diğer aşamalara göre daha karmaşık bir yapıya sahiptir ve kendi içinde farklı teknik ve desenleri barındırmaktadır. Tasarlanan öğretim, iki ayrı gruba eş zamanlı olarak uygulanmıştır. İki grupla çalışmanın amacı karşılaştırma yapmak değildir. Bir grupla yapılan bir derste ortaya çıkan eksiklikleri görmek ve diğer grupla yapılacak derste bunları gidermenin yanı sıra, daha çok kişiye ulaşmış olmak ve öğretimin güvenirliğini artırmaktır. Dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Derslerin bir kısmında bir uzman tarafından gözlem yapılmıştır. İlk grupta yapılan derslerin sonrasında araştırmacı günlüğü tutulmuştur. Bununla birlikte her ders sonrasında tasarlanan öğretim üzerinde düzenlemeler yapılmıştır. Eğer gözlemcinin de katıldığı bir ders ise, dersin hemen sonrasında gözlemlere ilişkin dönütler alınmıştır. Böylece ikinci grupta yapılacak dersin öncesinde birinci grubun günlüğü ve öğretimi incelenmiş, bunun yanı sıra varsa gözlemciden gelen dönütler de dikkate alınarak dersin içeriğinde ve akışında gerekli güncellemeler yapılmıştır. Güncellenen içerik ve ders akışı ikinci grupla yapılacak derse yansıtılmıştır. Çalışmada yapıldıkları tarihlerin sırasına göre bazen birinci grupla yapılan dersler, ikinci grupla yapılacak derslerin bir ön çalışmasıdır. Bazen de bunun tam tersi şeklinde gerçekleşmiştir. Süreç, her iki grupta uygulamalar sonlanana kadar bu şekilde işletilmiştir. Yöntemin üçüncü aşamasının bu bölümü durum niteliğinde olup görüşme tekniği kullanılmıştır. Her iki gruba uygulanan derslerin içeriklerine ve ders akışlarına detaylı bir şekilde yer verilmiştir. Tasarlanan, uygulanan ve geliştirilen öğretim süreci raporlaştırılmış ve "İşlem" başlığı altında sunulmuştur. Raporun oluşturulması sürecinde

derse yönelik tutulan araştırmacı günlüğünden ve uzman tarafından yapılan gözlemlerden yararlanılmıştır. Bu şekilde ayrıntıların gözden kaçması önlenmiş ve veri kaybı en aza indirilmiş, böylece çalışmanın geçerliğine ve güvenirliğine önemli ölçüde katkı sağlanmıştır.

Yöntemin dördüncü aşamasında, tasarlanan öğretim içeriğinde yer alan matematik okuryazarlığı başarısını geliştirme ve farkındalık oluşturma şeklinde iki kazanım esas alınarak değerlendirilmiştir. Bu süreçte veriler; uygulamalara başlamadan önce ve tüm uygulamalar bittikten sonra her iki grupta da yapılan ön test ve son testlerden elde edilmiştir. Burada öğretimin etkisini ilgili iki kazanım üzerinden bütünüyle görmek amaçlanmıştır. Dördüncü aşama deneysel desendedir. Nicel yöntemlerden tek grup ön test-son test desenine uymaktadır. Bu desende bir grupta ilk olarak ön test ölçümü yapılır, ardından deneysel işlem uygulanır ve nihai olarak da son test uygulanır (Creswell & Plano Clark, 2015). Çalışmada iki grup bulunmasına rağmen her grup kendi içinde değerlendirilmiştir. Bu nedenle çalışmanın yöntemine bu desen uygun düşmektedir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma, bir devlet üniversitesinin sınıf öğretmenliği programının üçüncü sınıfında öğrenim gören 73 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmadaki katılımcılar amaçlı örneklem seçimi ile belirlenmiştir. Bu tür seçimde araştırılan grupların, benzer özelliklere sahip olması koşulu aranır (Çepni, 2012). Bir başka deyişle, bu araştırmada katılımcıların sınıf öğretmenliği programına devam eden üçüncü sınıf öğrencileri olması ölçüt olarak alınmıştır. Bu bağlamda araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemindeki temel anlayış önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Bu örnekleme de ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulabilir ya da daha önceden hazırlanmış bir ölçüt listesi kullanılabilir (Yamane, 2001).

Çalışma grubunu, sınıf eğitimi programının üçüncü sınıfında öğrenim gören iki ayrı grup oluşturmaktadır. Tasarlanan öğretim, iki ayrı gruba eş zamanlı olarak ve bu gruplardan biri diğerini takip edecek şekilde uygulanmıştır. İki grupla çalışmanın amacı karşılaştırma yapmak değildir. Bir grupla yapılan bir derste ortaya çıkan eksiklikleri görmek ve diğer grupla yapılacak derste bunları gidermenin yanı sıra, daha çok kişiye ulaşmış olmak ve öğretim etkinliklerinin güvenirliğini artırmaktır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak, "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi", "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi", "Yansıtıcı Görüş Belirleme Formu", "Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Planlanan Öğretim Etkinlikleri" kullanılmıştır.

3.3.1. Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi

İlgili literatür ve matematik okuryazarlığı soruları taranarak üniversite öğrencilerine yönelik, matematik okuryazarlığı bilgi alanlarını, bağlamlarını ve süreçlerini kapsayan klasik sorular araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Değişik güçlük düzeylerinde 10 farklı soru sorularak öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık başarıları bir başka deyişle matematik okuryazarlığı problemi çözme becerileri ölçülmüştür. 10 sorudan üçer tanesi "nicelik ile değişim ve ilişkiler", ikişer tanesi "belirsizlik ile uzay ve şekil" içerik kategorilerinden oluşmaktadır. Sorular, iki ya da üç alt sorudan oluşmakta ve her alt soru ayrı bir soru olarak ele alındığında test toplam 20 sorudan oluşmaktadır. Matematik Okuryazarlığı Başarı Testinden öğretmen adayları, minimum 0, maksimum 40 puan alabilmektedir. Matematik okuryazarlığı başarı testinin oluşturulması sürecinde sırasıyla; ölçmeye konu olacak kapsamın belirlenmesi, belirtke tablolarının açıklanması, testte yer alacak madde tipinin belirlenmesi, uzman tarafından soruların incelenmesi ve test kitapçıklarının hazırlanması adımları izlenmiştir. Aynı zamanda testin uygulanacağı kademenin bir üst kademesinde aynı test uygulanarak elde edilen veri ve görüşler değerlendirilmiştir. Sonuçlar değerlendirildikten sonra başarı testi son halini almıştır. Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .85 olarak hesaplanmıştır. Matematik okuryazarlığı başarı testi, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Matematik okuryazarlığı başarı ön testi ve son testi Ek 1'de sunulmuştur.

3.3.2. Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı konusundaki farkındalık düzeyleri, Demir (2015) tarafından geliştirilen "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi" ile belirlenmiştir. Matematik okuryazarlığı farkındalık testine, araştırmanın amaçları doğrultusunda yeni sorular eklenerek teste son şekli verilmiştir. Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Farkındalık testinde yer alan her bir soru için 100 üzerinden bir puan belirlenmiştir. Bu doğrultuda

öğretmen adaylarının farkındalık testinden aldıkları puanlar ortaya çıkmıştır. Matematik okuryazarlığı farkındalık ön testine Ek 2'de, son testine ise Ek 3'te sunulmuştur.

Matematik okuryazarlığı farkındalık ön testi 8'i kapalı, 5'i açık uçlu olmak üzere toplam 13 sorudan oluşmaktadır. Matematik okuryazarlığı farkındalık ön testi, matematik okuryazarlığı alanında çalışmaları olan ve güncel olarak konuyla ilgilenmeye devam eden bir matematik eğitimi uzmanı tarafından incelenmiştir. Testin, bu çalışmada farkındalıkları tespit etme amacıyla bir ön test olarak kullanılması uzman tarafından uygun görülmüştür. Farkındalık testinin içeriğinin temelinde "Matematik okuryazarlığını tanıyor muyuz?, İçeriğini biliyor muyuz?, Gerekli/faydalı buluyor muyuz?" şeklinde üç soru yatmaktadır.

Öğretmen adaylarının öğretim süreci sonunda matematik okuryazarlığı farkındalık gelişim düzeylerini ve matematik okuryazarlığı soru seçme becerilerini belirlemek için matematik okuryazarlığı farkındalık son testi uygulanmıştır. Bu doğrultuda matematik okuryazarlığı farkındalık son testinde, matematik okuryazarlığı farkındalık düzeylerini ölçmeyi amaçlayan 10, matematik okuryazarlığı sorularını seçme becerilerini ölçmeyi amaçlayan 16 soru bulunmaktadır.

3.3.3. Yansıtıcı Görüş Belirleme Formu

Bu çalışmada öğretmen adaylarının bir matematik okuryazarlığı etkinliği tasarlama sürecinde edindikleri deneyimlere ilişkin yansıtıcı görüşlerini derinlemesine incelemek amacıyla Artz ve Armour-Thomas (1999) tarafından oluşturulan öğretime ilişkin yansıtıcı görüşleri inceleme adımları kullanılmıştır. Bu adımlar, öğrencilere ilişkin amaçlar, öğrenciler için bilgi, içeriğin bilgisi, pedagoji bilgisi, öğretmenin etkinlikteki rolü, öğrencilerin etkinlikteki rolü, beklenen güçlükler, fikirler ve belirledikleri kriterler için kullanılan kaynaklar ve kullanılabilecek alternatif yaklaşımlardan oluşmaktadır.

Etkinlik öncesi evresinde öğretmenlerden etkinliğin amaçlarını belirlemeleri istenmektedir. Bununla birlikte bu evrede öğretmenlerin pedagojik bilgileri de sorgulanmaktadır. Bu bağlamda etkinlik öncesi evresi öğretmenlerin alan bilgisi ve pedagojik stratejileri kullanımlarına yoğunlaşmaktadır. Etkinlik süreci evresi, öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimle beraber karşılaşılabilecek güçlüklere yoğunlaşmaktadır. Bu doğrultuda öğretmenlerden etkinlik süreci evresinde, öğretmen ve öğrenci rolü ile beklenen güçlüklerin belirlenmesi istenmektedir. Son evre olan etkinlik sonrası yansımalar/öz-değerlendirme evresi ise öğretmenlerin farklı kaynakları,

bilgilerini ve kullanılabilecek alternatif yaklaşımları göz önünde bulundurmaları esasına dayanmaktadır. Bu kapsamda adaylara yöneltilen sorular, bu model çerçevesinde yer alan adımlar esas alınarak 10 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

Yansıtıcı görüş belirleme formunda yer alan soruların, araştırmanın amaçlarına ve Artz ve Armour-Thomas (1999) tarafından belirlenen öğretime ilişkin yansıtıcı görüşleri inceleme kuramsal model ilkelerine uygunluğu ve anlaşılır nitelikte olup olmadığını değerlendirmesi için matematik eğitimi alanında bir uzman, nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri alanında bir uzman, bir matematik öğretmeni ve bir sınıf öğretmeninden görüşler alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda sorular üzerinde bazı düzenlemeler yapılmıştır. Ardından araştırmanın örneklemi içerisinde yer almayan 10 sınıf öğretmeni adayı ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda bazı soru ifadeleri düzenlenerek görüşme sorularına son şekli verilmiştir.

Öğretmen adaylarından, uygulama sürecinin dördüncü haftasından itibaren, her hafta o derste işlenen matematik okuryazarlığı konu alanına yönelik bir etkinlik tasarlamaları istenmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının geliştirmiş oldukları etkinlikleri ve etkinliği hazırlama sürecinde edindikleri deneyimleri değerlendirmelerini sağlamak amacıyla açık uçlu sorular yazılı olarak yöneltilmiştir. Artz ve Armour-Thomas (1999) tarafından belirlenen öğretime ilişkin yansıtıcı görüşleri inceleme kuramsal model ilkelerine bağlı 8 adım kullanılarak adaylardan etkinlik öncesi, etkinlik süreci ve etkinliği tasarladıktan sonra kendilerini değerlendirmeleri sağlanmıştır. Yansıtıcı görüş belirleme formu Ek 4'te sunulmuştur.

3.3.4. Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğretim Etkinlikleri

Öğretimin planlanması için TIMSS ve PISA projesine ilişkin IEA ve OECD tarafından yayımlanan çerçeveler (frameworks), teknik raporlar (technical reports), MEB tarafından yayımlanan ulusal raporlar, matematik okuryazarlığı uzman ekibinde yer alan yazarların kitapları, alan yazında yer alan makaleler ve tezler incelenmiştir. Tüm bu kaynaklar, matematik okuryazarlığı alanında neleri, nasıl ölçtüğünü belirleyebilmek amacıyla doküman analizine tâbi tutulmuştur. Buradan elde edilen verilerle, öğretimin içeriğini oluşturması gereken temel kazanımlar ortaya çıkarılmıştır.

3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması

Araştırmanın verilerinin toplanması amacıyla öğretmen adaylarına uygulanacak işlem adımları sırasıyla aşağıda belirtilmektedir:

1. Araştırma, Türkiye'nin güneyindeki bir devlet üniversitesinin 2018-2019 eğitim-öğretim yılının güz döneminde, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören üçüncü sınıf öğrencileri üzerinde, bir hafta ön testlerin uygulanması, sekiz hafta uygulama süreci ve bir hafta son testleri uygulanması olmak üzere toplam on hafta süreyle gerçekleştirilmiştir.
2. Uygulama sürecinin hazırlık aşamasının başında iki grubun öğretmen adaylarının, matematik okuryazarlığı başarılarını ve farkındalıklarını belirlemek amacıyla "Matematik Okuryazarlığı Başarı Ön Testi" ve "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Ön Testi" uygulanmıştır.
3. İki grubun kümeleri; "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" ve "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi" göz önüne alınarak heterojen kümeler oluşturulmuştur. Bunun sonucunda dörder kişilik kubaşık öğrenme kümeleri oluşturulmuştur. Bir başka deyişle öğrenme kümelerinde aynı özellikleri taşıyan öğrencilere yer verilmemeye çalışılmıştır. Sınıfın düzeni kubaşık öğrenmeye uygun olarak her hafta düzenlenmiştir.
4. Gruplara uygulanan öğretim etkinlikleri süreci boyunca, öğretmen adayları tarafından hazırlanan matematik okuryazarlığı etkinliklerine yönelik öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme görüşleri her hafta etkinlik sonrasında alınmıştır. Adayların geliştirmiş oldukları etkinlikleri ve etkinliği hazırlama sürecinde edindikleri deneyimleri değerlendirmelerini sağlamak amacıyla açık uçlu sorular yazılı olarak yöneltilmiştir.
5. Uygulamanın bitiminde; iki gruptaki öğretmen adaylarına, matematik okuryazarlığı başarı testi ve matematik okuryazarlığı farkındalık testi, son test olarak uygulanmıştır.

Veri toplama süreci Tablo 11'de sunulmuştur:

Tablo 11.

Veri Toplama Süreci

Haftalar	Tasarlanan Öğretim Etkinlikleri Ve Uygulamalar
1. Hafta	Matematik Okuryazarlığı Başarı Ön Testinin ve Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Ön Testinin Uygulanması Kümelerin Belirlenmesi
2. Hafta	Küme Üyelerinin Tanışması İçin Etkinlikler Yapılması Öğretim Yaklaşımları Konu Anlatımı (Öğretim Etkinliği-1)
3. Hafta	Gerçek Hayat, Salt Matematik, Sıradan, Sıra Dışı, Gerçek Ve Sözel Olma Durumlarına Göre Problem Türleri (Öğretim Etkinliği -2)
4. Hafta	Matematik Okuryazarlığı Nedir? (Öğretim Etkinliği -3)
5. Hafta	Matematik Okuryazarlığı Sorusu Hazırlama/Matematiksel İçerik (Öğretim Etkinliği -4)
6. Hafta	Matematik Okuryazarlığı Sorularının Bağlamları (Öğretim Etkinliği -5)
7. Hafta	Matematiksel Süreçler/ Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Matematiksel Süreçlere Göre Sınıflandırılması (Öğretim Etkinliği -6)
8. Hafta	Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Gerektirdiği Beceriler/Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Gerçek Yaşamla İlgilerine Göre Sınıflandırılması (Öğretim Etkinliği-7)
9. Hafta	Problem Çözümü (Öğretim Etkinliği -8)
10. Hafta	Matematik Okuryazarlığı Başarı Son Testinin ve Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Son Testinin Uygulanması

3.5. İşlem

Bu bölümde sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerine ve uygulama süreçlerine detaylı bir şekilde yer verilmiştir.

İlk olarak öğretimin içeriğine ilişkin ana hatların ortaya çıkarılması amacıyla PISA projesine ilişkin alan yazında yer alan OECD kaynakları, MEB kaynakları, kitaplar ve makaleler incelenmiştir. Tüm bu kaynaklar doküman analizine tâbi tutulmuş ve çalışmanın amacına yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Öğretimin içeriği, PISA

tarafından ölçülen alt boyutlardan yola çıkılarak şekillendirilmiştir. Bu sürecin sonunda, öğretimin içeriği oluşturulmuştur.

Ardından tasarlanan öğretim, iki ayrı gruba eş zamanlı olarak ve bir grup diğerini takip edecek şekilde uygulanmıştır. Dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Derslerin bir kısmında bir uzman tarafından gözlem yapılmıştır. İlk grupta yapılan derslerin sonrasında araştırmacı günlüğü tutulmuştur. Bununla birlikte her ders sonrasında tasarlanan öğretim üzerinde düzenlemeler yapılmıştır. Eğer gözlemcinin de katıldığı bir ders ise, dersin hemen sonrasında gözlemlere ilişkin dönütler alınmıştır. Böylece ikinci grupta yapılacak dersin öncesinde birinci grubun günlüğü ve öğretimi incelenmiş, bunun yanı sıra varsa gözlemciden gelen dönütler de dikkate alınarak dersin içeriğinde ve akışında gerekli güncellemeler yapılmıştır. Güncellenen içerik ve ders akışı ikinci grupla yapılacak derse yansıtılmıştır. Çalışmada yapıldıkları tarihlerin sırasına göre bazen birinci grupla yapılan dersler, ikinci grupla yapılacak derslerin bir ön çalışmasıdır. Bazen de bunun tam tersidir. Süreç, ikinci grupta uygulamalar sonlanana kadar bu şekilde işletilmiştir.

Tasarlanan öğretim etkinliklerine ve uygulama süreçlerine ilişkin detaylar, yapılan her bir derse ilişkin bilgilerin paylaşılması ile ortaya koyulmuştur. Bu bağlamda tasarlanan öğretim etkinlikleri Ek 5'te sunulmuştur. Ayrıca öğretim etkinliklerinin içeriğinde kullanılan kubaşık öğrenme etkinliklerine yönelik içerik bilgisine Ek 6'da yer verilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini ve farkındalıklarını belirlemek için yapılan matematik okuryazarlığı başarı testi ve matematik okuryazarlığı farkındalık testi ile elde edilen verilerin analizindeki istatistiki işlemler için SPSS 22.0 İstatistik Paket Programı kullanılmıştır. Farkındalık testinde yer alan her bir soru için 100 üzerinden bir puan belirlenmiştir. Başarı testine ise kısmi puanlama yapılmıştır.

Uygulanan öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarına ve farkındalıklarına etkisini belirlemek için yapılan ön test ve son test sonuçlarının ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının, son testin başarı ve farkındalık bölümünden elde ettiği ortalama puan, kendisinin ön testten elde ettiği ortalama puanla karşılaştırılmıştır. Burada amaç öğretmen adaylarının

matematik okuryazarlığı başarılarında ve farkındalıklarında ortaya çıkan gelişimin düzeyini belirlemektir. Bunun yanı sıra öğretimin öncesi ve sonrası arasında oluşan bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı da belirlenmiştir. Bunun için her gruba ait başarı testinin ön ve son test puanlarının anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır.

Öğretmen adaylarının bir matematik etkinliği tasarlama sürecinde edindikleri deneyimlere ilişkin yansıtıcı görüşlerinin analizinde, betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz yöntemine göre, toplanan veriler daha önceden belirlenen temalara göre düzenlenir ve yorumlanır (Miles & Huberman, 2016). Betimsel analiz yöntemi ile öğretmen adaylarının etkinlik öncesi, etkinlik süreci ve etkinlik sonrası yansımalarına ilişkin görüşlerine göre tema, kategori ve kodlar oluşturulmuştur. Tema ve kategoriler; Artz ve Armour-Thomas'ın (1999) çalışmalarından yararlanılarak oluşturulmuş ve elde edilen verilere yönelik yeniden gözden geçirilerek tema ve kategorilere son şekli verilmiştir. Bu doğrultuda Artz ve Armour-Thomas (1999) tarafından belirlenen öğretime ilişkin yansıtıcı görüşleri inceleme kuramsal model ilkelerine göre üç tema ve sekiz kategoriye göre betimsel analiz yapılmıştır. Öğretmen adaylarının yansıtıcı görüşleri "Etkinlik Öncesi Yansımalar", "Etkinlik Süreci" ve "Etkinlik Sonrası Yansımalar" temaları altında toplanmıştır. Etkinlik öncesi yansımalar teması, "İçeriğin Bilgisi" ve "Pedagoji Bilgisi: Öğretim Yaklaşımı"; Etkinlik Süreci teması, "Öğretmen Rolü", "Öğrenci Rolü", "Beklenen Güçlükler"; Etkinlik Sonrası Yansımalar teması, "Alternatif Süreçler, "Deneyimler" ve "Kaynaklar" kategorilerinden oluşmaktadır. Kodlar ise araştırmacı tarafından oluşturulmuş ve ilgili tema ve kategorilerin altında sunulmuştur. Elde edilen veriler tablolar halinde düzenlenerek gösterilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının görüşlerinden doğrudan alıntılara tırnak içinde yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerinin aktarılmasında, kendi kümelerinin adları kullanılarak ve 1'den 5'e kadar numara verilerek, bireysel görüşlerine yer verilmiştir [Beş Kalemler, Lodos, Nameless, NNBM, Random, Venüs, Eva, Parlak, İki Kere İki, Karekök, Matris, Beyin Fırtınası, ŞEN-B, Grup Saygı, Ölüm Grubu, IQ 145, Dört İşlem, Sıfır Bir, Alfa].

3.7. Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın nitel boyutunun, geçerlik ve güvenirliğini sağlamak amacıyla izlenen stratejiler; inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve teyit edilebilirlik başlıkları

altında açıklanmıştır.

İnandırıcılık (Credibility): Nitel araştırmalarda inandırıcılığı sağlamak için araştırmanın gerçekleştirildiği durumu, çalışma grubunu ve temaları ayrıntılı bir biçimde betimleme, açıklama ve araştırmanın uzmanlara sunulması yoluna gidilmektedir (Creswell & Miller, 2000; Johnson & Christensen, 2004; Merriam, 1998). Bu şekilde, okuyucuya açıklamaların inandırıcılığını anlamlandırma fırsatı tanınırken, aynı zamanda bulguların benzer durumlara uygulanabilirliği konusunda karar verme olanağı sağlanmaktadır. Bu araştırmada da, araştırmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarının özellikleri ile ilgili ayrıntılı bilgiler ilgili başlıklar altında açıklanmış, elde edilen tema, kategori ve kod listesi danışman haricinde nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri alanında bir uzmana sunularak, görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Aktarılabilirlik (Transferability): Nitel araştırmalarda verilerin elde edildiği durum ve ortama benzer bir ortamın tekrar elde edilmesi mümkün olmadığı için, gerçekleştirilen araştırmanın genellenebilirliği mümkün değildir. Bu sebeple nitel araştırmalarda, araştırmanın aktarılabilir nitelikte olması üzerinde durulmaktadır (Miles & Huberman, 2016). Araştırmanın aktarılabilirliğini sağlayabilmek için elde edilen verilerin detaylı bir şekilde betimlenmesi, açıklanması, doğrudan alıntılara yer verilmesi ve okuyucuya anlaşılır bir biçimde sunulması gerekmektedir. Bu araştırmada da, araştırmanın aktarılabilirliğini sağlayabilmek amacıyla elde edilen veriler detaylı bir şekilde betimlenmiş, açıklanmış, öğretmen adaylarının açıklamalarından doğrudan alıntılar tırnak içinde yer verilmiş ve okuyucunun anlayabileceği biçimde sunulmuştur.

Tutarlılık (Dependability): Araştırmanın tutarlılığını sağlayabilmek amacıyla, araştırmada elde edilen bulguların tamamı, yorumlama ve genelleme yapılmadan, doğrudan okuyucuya sunulmuştur. Elde edilen veriler üzerinde, araştırmacı ve danışman tarafından ayrı ayrı kodlamalar yapılmış ve kodların tutarlılığı için görüş uyumlarına bakılmıştır. Son aşamada ise uzman görüşüne başvurularak gerekli düzenlemer yapılmıştır.

Teyit Edilebilirlik (Confirmability): Araştırma sürecinde elde edilen ham veriler ve kodlamalar, ilgililerin inceleyebilmelerine imkân tanımak için araştırmacılar tarafından saklanmaktadır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bulguları, çalışmanın alt problemlerine göre sunulmuştur. Birinci ve ikinci alt problem öğretmen adaylarının öğretim öncesinde matematik okuryazarlık düzeyleri ile matematik okuryazarlığına ilişkin farkındalık düzeylerinin belirlenmesini gerektirmektedir. Üçüncü alt problem matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığına ilişkin farkındalıklarını ne düzeyde geliştirdiğinin belirlenmesine yöneliktir. Dördüncü alt problem ise öğretmen adaylarının, matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerini ortaya koymaya yöneliktir.

4.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlık Düzeyleri

Matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerinin, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığını ne düzeyde geliştirdiğini belirlemeden önce sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeyleri "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" (Ön Test) aracılığı ile ölçülmüştür. Ayrıca bu test ile katılımcıların hazır bulunuşlukları hakkında bilgi elde etmek ve bu bilgiler ışığında tasarlanan öğretimin içeriğini düzenlemektir. Bununla birlikte bu uygulamanın bir diğer amacı, öğretimin ardından yapılacak başarı ve farkındalık son testi ile karşılaştırma için gerekli referans puanları belirlemektir. Bu bağlamda iki grupta da ön test olarak uygulanmış olan matematik okuryazarlığı başarı testi ile elde edilen sonuçlar Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12.

Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi Ön Test Sonuçları

Ölçüm	**N**	$\bar{X}$	**SS**
Ön Test	73	16.29	6.04

"Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" ön testinde öğretmen adayları minimum 0; maksimum 40 puan alabilmektedir. Bu bağlamda "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" ön test sonuçlarına göre öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı ön test

ortalama puanlarının 16.29 olduğu belirlenmiştir. Bu anlamda öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin ortalama puanın altında olduğu belirlenmiştir.

4.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığına İlişkin Farkındalıkları

Matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerinin, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığını ne düzeyde geliştirdiğini belirlemeden önce sınıf öğretmeni adaylarının "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi" (Ön Test) aracılığı ile matematik okuryazarlığına ilişkin farkındalık düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca bu test ile katılımcıların hazır bulunuşlukları hakkında bilgi elde etmek ve bu bilgiler ışığında tasarlanan öğretimin içeriğini düzenlemek bir diğer amaçtır. Bu bağlamda iki grupta da ön test olarak uygulanmış olan "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi" 100 tam puan üzerinden elde edilen sonuçları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13.

Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi Ön Test Sonuçları

Ölçüm	**N**	$\bar{X}$	**SS**
Ön Test	73	0.00	0.00

"Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi" ön test sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı kavramına ilişkin farkındalıklarının olmadığı belirlenmiştir. Bir başka deyişle öğretmen adayları farkındalık testinde yer alan hiçbir soruya doğru yanıt verememiştir. Matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerinin uygulanmasından önce elde edilen bu veriler, tasarlanan öğretim etkinliklerinin içeriğinde matematik okuryazarlığı terimine ilişkin genel bilgilere ve tanımlamalara detaylı bir şekilde yer verilmesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

4.3. Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğretim Etkinliklerinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlıklarına Etkisi

Matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerinin, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarına etkisini belirlemek için yapılan "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" son testinden elde edilen

sonuçlar Tablo 14'te sunulmuştur. Karşılaştırma yapmaya fırsat vermek amacıyla aynı tablo üzerinde öğretmen adaylarının "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" ön testinden elde ettikleri sonuçlara da yer verilmiştir.

Tablo 14.

Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi Ön Test ve Son Test Sonuçları

Ölçüm	**N**	$\overline{X}$	**SS**
Ön Test	73	16.29	6.04
Son Test	73	32.96	4.48

"Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" son testinde öğretmen adayları minimum 0; maksimum 40 puan alabilmektedir. Bu bağlamda "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" son test sonuçlarına göre öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı son test ortalama puanlarının 32.96 olduğu belirlenmiştir. Bu anlamda öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin ortalama puanın üstünde olduğu ve matematik okuryazarlık düzeylerinin önemli oranda geliştiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretimin öncesi ve sonrası arasında oluşan bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı da belirlenmiştir. Bunun için öğretmen adaylarına ait başarı testinin, ön ve son test puanlarının anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. Bağımlı gruplar t testinden elde edilen sonuçlar Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15.

Grupların Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Ölçüm	**N**	$\overline{X}$	**SS**	**t**	**p**
Ön Test	73	16.29	6.04	-18.79	.000
Son Test	73	32.96	4.48		

"Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" ön test ve son test sonuçları, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı düzeylerinin uygulama sonrasında, öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde geliştiğini göstermektedir ($t= -18.79$, $p< 0.05$).

4.4. Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğretim Etkinliklerinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığına İlişkin Farkındalıklarına Etkisi

B grubunda on ikinci haftada, A grubunda ise B grubundan edinilen veri ve deneyimlerle güncellenerek uygulanan öğretimin on ikinci haftasında yapılan "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi" son testinden elde edilen sonuçlar Tablo 16'da sunulmuştur. Karşılaştırma yapmaya fırsat vermek amacıyla aynı tablo üzerinde grupların "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi" ön testinden elde ettikleri sonuçlara da yer verilmiştir.

Tablo 16.

Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi Ön Test ve Son Test Sonuçları

Ölçüm	**N**	$\bar{X}$	**SS**
Ön Test	73	0.00	0.00
Son Test	73	77.19	17.78

"Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi" son testinde öğretmen adayları minimum 0; maksimum 100 puan alabilmektedir. Bu bağlamda "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi" son test sonuçlarına göre öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı farkındalık testi son test ortalama puanlarının 77.19 olduğu belirlenmiştir. Bu anlamda öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı farkındalıklarının ortalama puanın üstünde olduğu ve matematik okuryazarlığına yönelik farkındalıklarının önemli oranda geliştiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretimin öncesi ve sonrası arasında oluşan bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı da belirlenmiştir. Bunun için öğretmen adaylarına ait farkındalık testinin ön ve son test puanlarının anlamlı olup olmadığına belirlemek için bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. Bağımlı gruplar t testinden elde edilen sonuçlar Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17.

Grupların Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Ölçüm	**N**	$\bar{X}$	**SS**	**t**	**p**
Ön Test	73	0.00	0.00	-26.12	.000
Son Test	73	77.19	17.78		

"Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Testi" ön test ve son test sonuçları, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin farkındalıklarının uygulama sonrasında, öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde geliştiğini göstermektedir ($t= -26.12$, $p< 0.05$).

4.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığına Yönelik Bir Matematik Etkinliği Geliştirmesine İlişkin Yansıtıcı Görüşleri

Matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerini uygulama sürecinin dördüncü haftasından itibaren, öğretmen adayları her hafta etkinlik tasarlamışlardır. Grupların tasarlamış oldukları etkinlikleri ve etkinliği hazırlama sürecinde edindikleri deneyimleri değerlendirmelerini sağlamak amacıyla açık uçlu sorular yazılı olarak yöneltilmiştir. Artz ve Armour-Thomas (1999) tarafından belirlenen öğretime ilişkin yansıtıcı görüşleri inceleme kuramsal model ilkelerine bağlı 8 adım kullanılarak adaylardan etkinlik öncesi, etkinlik süreci ve etkinliği tasarladıktan sonra kendilerini değerlendirmeleri sağlanmıştır. Bu bağlamda elde edilen bulgular; "Etkinlik öncesi yansımalar", "Etkinlik süreci" ve "Etkinlik Sonrası Yansımalar" temaları altında toplanmıştır. Oluşan tema, kategori ve kodların dağılımları Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18.

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığına Yönelik Bir Matematik Etkinliği Geliştirmesine İlişkin Yansıtıcı Görüşleri

Tema	**Kategori**	**Kod**
Etkinlik Öncesi Yansımalar	İçeriğin Bilgisi	MOY Bağlamında Geometri
		MOY Bağlamında Ölçme
		MOY Bağlamında Sayılar ve İşlemler
		MOY Bağlamında Veri İşleme
		Sıra Dışı ve Gerçek Problem Çözme
	Pedagoji Bilgisi: Öğretim Yaklaşımı	Yapılandırmacı Yaklaşım
		Probleme Dayalı Öğrenme
		Buluş Yolu ile Öğrenme
		İşbirliğine Dayalı Öğrenme
Etkinlik Süreci	Öğretmen Rolü	Rehber
		Değerlendirme
		Güdüleme
		Dönüt Verme
	Öğrenci Rolü	Problem durumunu anlama
		Problemi çözme
		İlişki Kurma
		Model oluşturma
		Uygun Stratejiyi Bulma
		Tahmin Yürütme
		Çözümü Değerlendirme
	Beklenen Güçlükler	Problemi Anlama Süreci
		Model Oluşturma Süreci
		İlişki Kurma
		Uygun Stratejiyi Bulma
		Problem Çözme Süreci
		Sınıf Yönetimi
		Bireysel Farklılık
Etkinlik Sonrası Yansımalar (Öz-Değerlendirme)	Alternatif Süreçler	Farklı çözüm stratejisi
		Değişken Değiştirme
		Benzer Problem Oluşturma
		Öğretim Yaklaşımını Değiştirme
	Deneyimler	Farkındalık: Bireysel
		Farkındalık: Alan Bilgisi
		Zorluk: Problem Bulma
		Zorluk: Etkinlik Planlama
		Süreç: Keyif Alma
		Yetkinlik Kazanma
	Kaynaklar	İnternet Sitesi

Tema 1. Etkinlik Öncesi Yansımalar: Etkinlik öncesi yansımalar teması, "İçeriğin Bilgisi" ve "Pedagoji Bilgisi: Öğretim Yaklaşımı" kategorilerinden oluşmaktadır. İçeriğin Bilgisi kategorisi, "MOY Bağlamında Geometri", "MOY Bağlamında Ölçme", "MOY Bağlamında Sayılar ve İşlemler", "MOY Bağlamında Veri İşleme", "Sıra Dışı ve Gerçek Problem Çözme"; Pedagoji Bilgisi: Öğretim Yaklaşımı kategorisi, "Yapılandırmacı Yaklaşım", "Probleme Dayalı Öğrenme", "Buluş Yolu ile Öğrenme", "İşbirliğine Dayalı Öğrenme" kodlarından oluşmaktadır. Aşağıda bu tema içerisine dâhil edilen kategori ve kodlara yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Kategori 1. İçeriğin Bilgisi: "İçeriğin bilgisi" kategorisi, etkinliğin amacının ve ana hedeflerinin neler olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adayları tasarladıkları etkinliklerin içerik bilgisini "MOY Bağlamında Geometri", "MOY Bağlamında Ölçme", "MOY Bağlamında Sayılar ve İşlemler", "MOY Bağlamında Veri İşleme", "Sıra Dışı ve Gerçek Problem Çözme" çerçevesinde oluşturmuşlardır.

Kategori 2. Pedagoji Bilgisi: Öğretim Yaklaşımı: "Pedagoji Bilgisi: Öğretim Yaklaşımı" kategorisi, etkinliği öğrencilere yaptırmak için en etkili öğretim yaklaşımını ve öğretmen adaylarının neden bu seçimi yaptıklarını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda tasarlanan etkinliklerde öğretmen adayları "Yapılandırmacı Yaklaşım" "Probleme Dayalı Öğrenme", "Buluş Yolu ile Öğrenme", "İşbirliğine Dayalı Öğrenme" yaklaşımlarını tercih ettikleri görülmüştür. Elde edilen bu bulgular ile öğretmen adaylarının çoğunlukla öğrenci merkezli ve çağdaş yaklaşımları benimsediği belirlenmiştir. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Kod 1. Yapılandırmacı Yaklaşım: "Yapılandırmacı Yaklaşım" kodu, tasarlanan etkinliklerde en iyi öğretim yaklaşımının, yapılandırmacı yaklaşım olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını tercih eden öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde, yapılandırmacı yaklaşımın beş ilkesini göz önüne alarak etkinliklerini tasarladıkları belirlenmiştir. Bu anlamda öğretmen adayları öncelikle öğrencide merak uyandıracak bir soru ile derse başlanmış (giriş) ardından öğrencinin verilen problem durumu üzerinde beyin fırtınası yapması sağlanmış (keşfetme), bu süreçte öğrencinin eksik veya yanlış bilgileri öğretmen tarafından düzeltilerek (açıklama) öğrencinin öğrendiği bilgilerini problem durumu üzerinde uygulanması sağlanarak (derinleşme) değerlendirme aşamasına (değerlendirme) geçilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Etkinliği öğrencilere yaptırmak için en etkili öğretim yaklaşımının yapılandırmacı öğrenme olduğunu düşünüyorum. Çünkü somut materyaller üzerinde problem merkezli çalışmalar yaptırma, öğrencilerin ulaştıkları bilgileri anlamlı hale getirebilmelerinde oldukça etkilidir. Öğrencinin matematik okuryazarlığı becerisi gerektirecek problemleri kendi yaşantısıyla ilişkilendirerek bütünde parçaya doğru çözmesi beklenir." (Grup Alfa-1)

"En etkili öğretim yaklaşımı yapılandırmacı yaklaşım olacaktır. Çünkü bu yaklaşımda somut materyaller kullanılarak dikkat çekme ve problem çözme eğilimi vardır." (İki Kere İki-2)

"Yapılandırmacı yaklaşımdır. Çünkü bu yaklaşım ile somut materyal üzerinde çalışma, birlikte çalışma ve öğrenmeyi teşvik etme, öğrenci merakına yer verme ve öğrencilerde kalıcı, aktif öğrenme sağlanabilir." (Grup Matris-4)

Kod 2. Probleme Dayalı Öğrenme: "Probleme Dayalı Öğrenme" kodu, tasarlanan etkinliklerde en iyi öğretim yaklaşımının, probleme dayalı öğrenme olduğunu ortaya koymaktadır. Probleme dayalı öğrenme, yeni bilgiyi elde etmek için problem çözme ilkesine dayalı bir yöntemdir. Öğretmen adayları probleme dayalı öğrenmenin bu temel ilkesini göz önüne alarak etkinliği tasarladıklarını görüşlerinde belirtmişlerdir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Probleme dayalı öğretim yaklaşımı. Çünkü ortada öğrencinin düşünmesini ve çözmesini istediğimiz bir problem durumu var." (ŞEN-B-1)

"Probleme dayalı öğrenme yaklaşımını kullandık. Çünkü bu etkinlikte günlük hayattan ilgi ve merak uyandıran bir problemin çözülmesini, öğrencilerin becerilerini geliştirmeyi, grup halinde çalışmayı böylelikle bireylere sosyal becerilerini ve sorumluluklarını geliştirmelerini istedik." (Venüs-3)

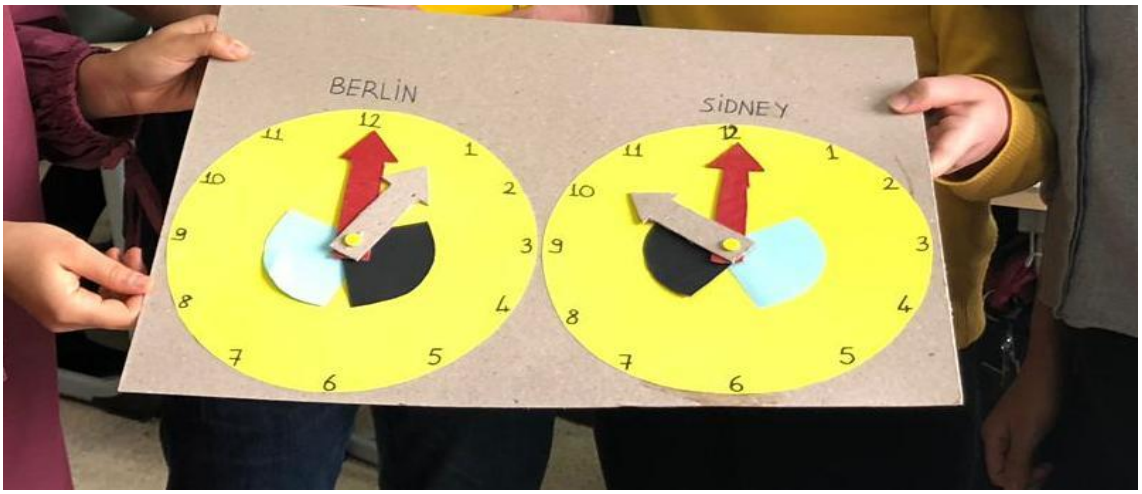
Kod 3. Buluş Yolu ile Öğrenme: "Buluş Yolu ile Öğrenme" kodu, tasarlanan etkinliklerde en iyi öğretim yaklaşımının, buluş yolu ile öğrenme olduğunu ortaya koymaktadır. Buluş yolu ile öğrenmeyi, problemi çözen öğrenci ve rehber öğretmen ile ilişkilendirmişlerdir. Bir başka deyişle buluş yolu ile problem çözme sürecinde öğrenci aktif olduğu için ve çözüme öğrenci ulaştığı için bu yaklaşımı tercih ettiklerini görüşlerinde belirtmişlerdir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik

öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Etkinliği öğrencilere yaptırmak için en etkili öğretim yaklaşımı buluş yoluyla öğrenmedir. Çünkü buluş yoluyla öğrenmede problemi çözen kişi öğrencidir, öğretmen problem çözmede sadece rehber konumundadır. Merkezde öğrenci olduğu için ve çözüme öğrenci ulaştığı için en etkili yaklaşımdır." (Karekök-4)
"Etkinliği öğrencilere yaptırırken bana göre en etkili öğrenme yaklaşımı Buluş yolu ile öğrenmedir. Çünkü bu yaklaşım somut materyal üzerinde çalışma, problem merkezli çalışmaya yer veriyor. Yeni fikirler ortaya çıkarmayı hedefliyor" (Sıfır Bir-3)

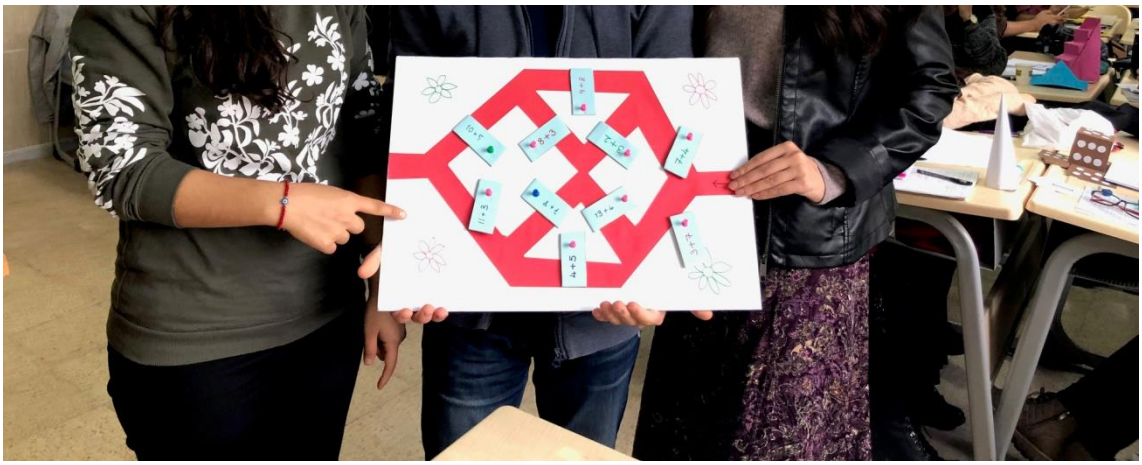
Kod 4. İşbirliğine Dayalı Öğrenme: "İşbirliğine Dayalı Öğrenme" kodu, tasarlanan etkinliklerde en iyi öğretim yaklaşımının, işbirliğine dayalı öğrenme olduğunu ortaya koymaktadır. İşbirlikli öğrenme yaklaşımını tercih eden öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde, bireysel çalışma yerine grup bilinciyle problemi çözmenin, öğrencilerin düşünme ve sosyal becerilerini geliştirdiğini ve böylece aktif öğrenmenin gerçekleştiğini görüşlerinde belirtmişlerdir. Bununla birlikte bu öğretim yaklaşımını tercih eden öğretmen adayları bireysel başarı yerine grup bilinci ve etkileşim içerisinde öğrenmeyi sağlamanın üzerine yoğunlaştıkları görülmüştür. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Kullanılan öğretim yaklaşımı olarak kubaşık öğrenmeyi seçtik. Sosyal becerilerin kazandırılmasında etkili olduğu, beyin fırtınasına izin verdiği dolayısıyla farklı fikirler çıkmasını sağladığı için bu yöntemi seçtik." (IQ 145-4)
"Kubaşık öğrenme yöntemini seçtik. Bir materyal olduğu için grupla çalışmak daha etkili olur." (Ölüm Grubu-3)
"Bu etkinlikte kullanılacak en etkili öğretim yaklaşımı "İşbirlikli öğrenme yaklaşımı"dır. Çünkü öğrenciler grup halinde tahtaya çıkarılarak materyal kullandırılırsa bu etkinlik daha etkili olur. İşbirlikli öğrenme öğrencilere grup halinde ve aktif öğrenmeyi sağlar. (Grup Dört İşlem-1)



Fotoğraf 1. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden bir kesit

Tema 2. Etkinlik Süreci: Etkinlik Süreci teması "Öğretmen Rolü", "Öğrenci Rolü" ve "Beklenen Güçlükler" kategorilerinden oluşmaktadır. Öğretmen Rolü kategorisi "Rehber", "Değerlendirme", "Güdüleme", "Dönüt Verme"; Öğrenci Rolü kategorisi "Problem durumunu anlama", "Problemi çözme", "İlişki Kurma", "Model oluşturma", "Uygun Stratejiyi Bulma", "Tahmin Yürütme", "Çözümü Değerlendirme"; Beklenen Güçlükler kategorisi "Problemi Anlama Süreci", "Model Oluşturma Süreci", "İlişki Kurma", "Uygun Stratejiyi Bulma", "Problem Çözme Süreci", "Sınıf Yönetimi", "Bireysel Farklılık" kodlarından oluşmaktadır. Aşağıda bu tema içerisine dâhil edilen kategori ve kodlara yönelik açıklamalara yer verilmiştir.



Fotoğraf 2. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden bir kesit

Kategori 1. Öğretmen Rolü: "Öğretmen Rolü" kategorisi, etkinliğin uygulanma aşamasında, öğretmenin süreç içerisindeki rollerini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının görüşlerinden öğretmen rolü olarak "Rehber", "Değerlendirme", "Güdüleme", "Dönüt Verme" kodları ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Kod 1. Rehber: "Rehber" kodu öğretmenin, öğrencilerin problem çözme sürecine rehberlik etmeleri gerektiği rolünü ortaya koymaktadır. Öğretmenin, öğrencilerin problem durumunu anlama sürecinde gerekli açıklamaları yapması ve öğrencilerin anlamlandırma sürecinde ihtiyaç duyduğu gerekli bilgileri sağlaması rolünü ortaya koymaktadır. Bu süreçte öğretmenin rolü, öğrencilerin problemi anlayarak çözmesine, çözüm sürecinde ihtiyaç duyduğu bilgileri bulmasına rehberlik ederek problemi çözmelerine yardımcı olmalarıdır. Bununla birlikte bu süreçte öğrencilere doğrudan bilgiyi vermek yerine ipuçları vererek açıklama yapması gerektiği öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Problemin öğrenci tarafından anlaşılmasını sağlamaktır. Bunun için öğrencinin ihtiyaç duyduğu veya sorduğu bilgileri vermektir." (Nameless-3)

"Öğrencilerin temel bilgi ve becerilerini öğrenmelerine yardım eder. Problem durumlarını öğrencilere sunar. Problemi anlamaları için gerekli açıklamaları yapar." (Random-2)

"Öğrenciler tarafından problemin anlaşılmasını sağlamak için gerekli açıklamaları yapar." (EVA-4)

"Problemin anlaşılmasını aşamasını gerçekleştirir. Bunun için öğrencilere gerekli açıklamaları yapar." (Ölüm Grubu-1)

"Problemin iyi anlaşılması için gerekli açıklamaları yapar. Bunun için öğrencilere direk bilgiyi vermek yerine ipuçları ile öğrencilere bilgiyi buldurmaya çalışır." (Grup Matris-3)

"Öğretmen hazırlanan materyalin nasıl kullanılacağına ilişkin gerekli bilgileri vermelidir. Problem tam anlaşılmamışsa gerekli açıklamaları ipuçlarını kullanarak yapmalıdır." (Grup Alfa-2)

"Problem çözme aşamasında öğrenciye rehber olur ve yol gösterir." (IQ 145-1)

"... Problemin çözümü sürecinde sorulara yanıt vermek yerine öğrencilerin cevaplarını kendilerinin bulmalarına rehberlik eder. Yani kısaca etkinlikte öğretmenin rolü ...

problemi çözücü değil bilgiyi öğrencilere buldurup, problem çözme sürecinde rehberdir." (Karekök-3)
"… Öğrenciye problemin çözümünde rehber olmak." (Grup Saygı-1)

Kod 2. Değerlendirme: "Değerlendirme" kodu öğretmenin, öğrencilerle birlikte problemin çözümünü ve problemin çözümü için kullanılan stratejileri değerlendirme rolünü ortaya koymaktadır. Bu süreçte öğretmenin beyin fırtınası tekniğini kullanarak tartışma ortamı oluşturması, öğretmen ve öğrencinin birlikte değerlendirme görevinde bulunması gerektiği öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

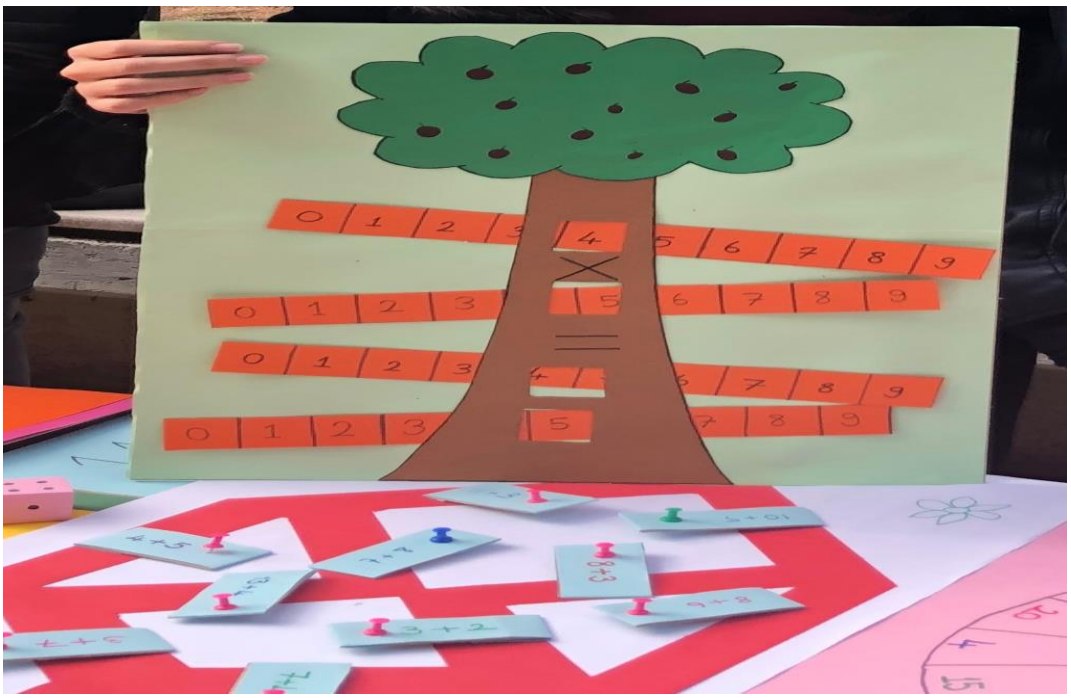
"Ortaya çıkan çözümleri öğrencilerle değerlendirmek." (Grup Saygı-2)
"Çözümü öğrencilerle birlikte değerlendirmek." (Grup Venüs-3)
"Öğrencilerin sorunun çözümü için buldukları yolları, stratejileri değerlendirir." (EVA-1)
"… Problemi çözme sürecinde öğrencilere beyin fırtınası yaptırarak tartışma ortamı oluşturur. Bu şekilde uygun stratejiyi buldurur." (Ölüm Grubu-2)
"Öğrencilere sorunun çözümü için uygun stratejiyi buldurma konusunda beyin fırtınası yaptırır böylece tartışma ortamı yaratarak stratejiyi buldurur." (Karekök-3)
"Çözümü değerlendirme sürecinde başka hangi yollardan çözülebileceği sorulup tartışılır." (IQ 145-2)
"Çözümü değerlendirme sürecinde öğrencilerle tartışma gerçekleştirir." (Grup Venüs-1)
"Çözümü öğrencilerle birlikte değerlendirmek için tartışma ortamı yaratır." (EVA-4)

Kod 3. Güdüleme: "Güdüleme" kodu öğretmenin, öğrencileri işbirliği içinde çalışmaya, yaratıcı düşünmeye, birlikte öğrenmeye teşvik etme rolünü ortaya koymaktadır. Güdüleyici söylemlerde bulunarak öğrencilerin problemi çözmelerini ve işbirliği içinde öğrenmelerini desteklemek gerektiği öğretmen adayları tarafından ifade edilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Öğrenciyi güdüleyerek işbirliği içinde problemi çözmelerini sağlar." (ŞEN-B-4)
"Öğrencileri yaratıcı düşünmeye güdüler. Onları problemi incelemeye teşvik eder." (RANDOM-1)
"... Birlikte öğrenmeye ve çalışmaya teşvik etmelidir." (Grup Dört İşlem-2)

Kod 4. Dönüt Verme: "Dönüt Verme" kodu öğretmenin, problem çözme sürecinde öğrencilere geri bildirim vermesi rolünü ortaya koymaktadır. Bu süreçte öğrencilerin yaptıkları işlemlerin doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında öğretmenin dönüt vermesi rolünün olduğu öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"... Öğrencilerin alan hesaplama ve dört işlemde takıldıkları yerde onlara yardımcı olur. Yaptıkları çözümlerin doğruluğu veya yanlışlığı hakkında dönüt verir." (Beş Kalemler-5)
"... Çözüm sürecinde öğrencilere yardım eder. Öğrencilere geri bildirim verir." (Parlak-4)



Fotoğraf 3. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden bir kesit

Kategori 2. Öğrenci Rolü: "Öğrenci Rolü" kategorisi etkinliğin uygulanma

aşamasında, öğrencinin süreç içerisindeki rollerini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının görüşlerinden öğrenci rolü olarak "Problem durumunu anlama, Problemi çözme, İlişki Kurma, Model oluşturma, Uygun Stratejiyi Bulma, Tahmin Yürütme, Çözümü Değerlendirme" kodları ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Kod 1. Problem Durumunu Anlama: "Problem Durumunu Anlama" kodu öğrencinin, sunulan problem durumunu anlaması ve çözüm için yapılandırması rolünü ortaya koymaktadır. Bu süreçte öğrenciden beyin fırtınası tekniğini kullanarak problemi anlaması ve yapılandırması gerektiği öğretmen adayları tarafından ifade edilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Öğrenci beyin fırtınası yaparak problemi kavramaya çalışır." (NNBM-1)
"Problemin anlaşılması sürecinde beyin fırtınası yapar." (Nameless-2)
"Öğrenci problemin amaçlarını belirler, içeriğini anlar." (Random-4)
"Öğrenciler etkinlik sürecinde bilgiyi kendisi yapılandırır. Daha anlamlı ve basit hale getirir. Bu süreçte beyin fırtınası yaparlar." (Grup Alfa-3)
"Öğrenci verilen etkinlik üzerinde problemi anlar." (Sıfır Bir-2)

Kod 2. Problemi Çözme: "Problemi Çözme" kodu öğrencinin, problem durumundaki öğeleri ve ilişkileri belirlemesi ve bunlar arasında ilişki kurarak problemi çözmesi rolünü ortaya koymaktadır. Öğretmen adaylarının görüşlerinde, öğrenciden beyin fırtınası tekniğini kullanarak ve günlük yaşam ilişkisi kurarak problemi çözmesi beklendiği ifade edilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Verilerle ilişki kurup problemi çözmektir." (IQ 145-3)
"Öğrencinin etkinlikteki rolü diğer verileri de kullanarak bir ilişki çerçevesinde problemi çözmektir." (Sıfır Bir-1)
"Öğrencinin etkinlikteki rolü, verilen bilgileri problem çözme becerisiyle günlük yaşamı ilişkilendirerek çözüme odaklamasıdır." (Grup Alfa-2)
"Öğrenciler verilen etkinlik üzerinde problemi çözmek için beyin fırtınası yaparlar. Bu şekilde problemi çözerler." (Grup Dört İşlem-4)

"Beyin fırtınası yaparak problemi çözer." (Beyin Fırtınası-2)

Kod 3. İlişki Kurma: "İlişki Kurma" kodu öğrencinin, problem durumundaki öğeleri belirlemesi ve bu öğeler arasında ilişki kurabilmesi rolünü ortaya koymaktadır. Öğretmen adaylarının görüşlerinde öğrenciden, problem durumundaki öğeleri günlük hayatla da ilişkilendirmesi beklendiği ifade edilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Problemde yer alan dönme dolabın, dönme hızını ve süresini hesaba katarak hangi aralıkta olduğunu bulabilmek." (ŞEN-B-2)

"... soruyu günlük hayatla ilişkilendirir." (IQ 145-4)

"Öğrencinin etkinlikteki rolü diğer veriler ilişki kurmaktır." (Grup Dört İşlem-3)

"... hayatındaki şekillerle ilişkilendirebilmesidir." (Grup Saygı-2)

"Sayılar arasındaki ilişkiyi bulur." (NNBM-1)

Kod 4. Model Oluşturma: "Model Oluşturma" kodu öğrencinin, problemi çözmek için uygun matematiksel modeli oluşturması rolünü ortaya koymaktadır. Matematiksel model olarak öğrenciden, şekil, grafik, tablo veya işlem (formül) oluşturması beklendiği öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Öğrenci problemi çözmek için problemin matematiksel şeklini oluşturur." (Beş Kalemler-5)

"Problemin çözümü için uygun matematiksel işlemi oluşturur." (Nameless-1)

"Probleme uygun model oluşturur." (Grup Venüs-3)

"... elde ettiği verilerle grafik oluşturur." (Sıfır Bir-1)

Kod 5. Uygun Stratejiyi Bulma: "Uygun Stratejiyi Bulma" kodu öğrencinin, problemin çözümü için uygun problem çözme stratejisini bulması rolünü ortaya koymaktadır. Öğrenciden, uygun problem çözme stratejisini belirleyerek, problemi çözmesi beklendiği adayları tarafından belirtilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Problemi çözmek için uygun stratejiyi oluştururlar." (İki Kere İki-2)

"Sorunun çözümüne yönelik uygun stratejiyi bularak problemi çözerler." (IQ 145-3)
"... probleme uygun model ve strateji uygulamalıdır." (Grup Saygı-4)
"Probleme uygun yöntem ve stratejiyi uygular." (Beyin Fırtınası-2)
"Problemi uygun strateji ile çözmelidir." (Grup Matris-1)
"Problemin çözümü için doğru yolu bulur." (Nameless-4)
"Problemin çözümü için uygun stratejiyi bulur." (Grup Venüs-2)

Kod 6. Tahmin Yürütme: "Tahmin Yürütme" kodu öğrencinin, düşünme becerilerini kullanması ve problemin değişkenleri arasında ilişki kurarak tahmin yürütmesi rolünü ortaya koymaktadır. Bu süreçte öğrenciden problemin çözümü için tahmin yürütmesi gerektiği öğretmen adayları tarafından ifade edilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Öğrencilerin rolü, uzamsal düşünme becerilerini kullanarak tahminde bulunmaktır." (Grup Saygı-3)
"Öğrenci problemi çözmek için sahada yer kaplayan nesneleri ve bunların ne kadar yer kaplayabileceğini tahmin eder." (Beş Kalemler-2)
"Problemin çözümü için tahmin yürütür." (Grup Parlak-5)

Kod 7. Çözümü Değerlendirme: "Çözümü Değerlendirme" kodu öğrencinin, problemin çözümünün ardından sonucunu değerlendirmesi rolünü ortaya koymaktadır. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Çözümü değerlendirir." (Grup Venüs-1)
"Problemi çözer, kavramları kontrol eder ve çözümünü değerlendirir." (Random-2)
"Çözümü değerlendirir." (Grup Saygı-3)



Fotoğraf 4. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden bir kesit

Kategori 3. Beklenen Güçlükler: "Beklenen Güçlükler" kategorisi etkinliğin uygulanma aşamasında, süreç içerisinde ortaya çıkabilecek güçlükleri ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının görüşlerinden beklenen güçlükler kategorisine yönelik "Problemi Anlama Süreci, Model Oluşturma Süreci, İlişki Kurma, Uygun Stratejiyi Bulma, Problem Çözme Süreci, Sınıf Yönetimi, Bireysel Farklılık" kodları ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Kod 1. Problemi Anlama Süreci: "Problemi Anlama Süreci" kodu, verilen problemin öğrenciler tarafından anlaşılamayabileceğini ortaya koymaktadır. Problemde verilen değişkenleri belirleyebilme konusunda güçlük yaşanmasının yanında bundan dolayı etkinlik için belirlenen sürenin de yetmeyebileceği öğretmen adayları tarafından ifade edilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Öğrenci soruyu doğru anlamayabilir." (Beş Kalemler-4)
"Problemi hiç anlamayanlar olabilir onlara yardım etmek için süre yetmeyebilir." (Grup Dört İşlem-3)
"Problemi anlamayabilirler." (İki Kere İki-1)
"Problemi anlamakta öğrenciler zorluk çekebilir. Bundan dolayı süre yetmeyebilir." (Grup Matris-3)

"Problemin anlaşılması sürecinde öğrenci verileni, isteneni, koşulları anlamamış olabilir." (IQ 145-2)
"Öğrenciler soruyu ilk okuduklarında anlamada zorluk çekebilirler. Hangi noktadan nasıl bakacaklarını ne yapacaklarını hemen anlayabilirler." (Grup Saygı-1)

Kod 2. Model Oluşturma Süreci: "Model Oluşturma Süreci" kodu, verilen problemin çözümüne yönelik matematiksel model oluşturma noktasında öğrencilerin sorun yaşayabileceğini ortaya koymaktadır. Bu süreçte örüntü oluşturma, şekli tamamlama, oluşturulan matematiksel modelin gösterimi konularında öğrencilerin güçlük yaşayabileceklerini belirtmişlerdir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Öğrenci örüntüyü oluşturmakta zorluk çekebilir ya da örüntü basamaklarını karıştırabilir." (Beş Kalemler-1)
"Problemin çözümü için model oluşturabilme süreci" (Grup Venüs-2)
"Model oluşturma sürecinde sorun yaşanabilir. Ev sembolünün 5 evi temsil etmesini nasıl yansıtacağını zor bulabilir." (Nameless-4)
"Problemin çözümü için model oluşturmak zor olabilir." (EVA-3)
"Öğrenci problemi çözmek için şekli tamamlamayı hatalı yapabilir." (NNBM-4)

Kod 3. İlişki Kurma: "İlişki Kurma" kodu, öğrencilerin verilen değişkenler arasında ilişki kurma sürecinde sorun yaşayabileceğini ortaya koymaktadır. İlişki kurma sürecine yönelik olarak sadece problemi anlamlandırma aşamasında değil aynı zamanda problemin sonucuna yönelik ilişki kurma noktasında güçlükler yaşanabileceği öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Öğrenci problemi çözmek için sayıları ve sayıların değerlerini, diğer sayılarla arasındaki ilişkiyi, büyüklük küçüklük eşitlik yakınlık ilişkisini tam olarak açıklayamayabilir." (NNBM-2)
"... saat dijital olmadığı için bulunan sonucun gece mi gündüz mü olduğu karıştırılabilir." (Ölüm Grubu-1)
"Öğrenci problemi çözerken ilişkiyi ve düzeni bulamayabilir." (EVA-2)
"Problemle örüntü arasındaki ilişkiyi kuramayabilir." (Beş Kalemler-1)

“Problemin çözümüne yönelik ilişki bulmada sorun yaşaması.” (Grup Parlak-4)

Kod 4. Uygun Stratejiyi Bulma: “Uygun Stratejiyi Bulma” kodu, verilen problemin çözümüne yönelik uygun stratejiyi bulma noktasında öğrencilerin sorun yaşayabileceğini ortaya koymaktadır. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

“Öğrenciler probleme uygun stratejiyi bulmakta zorlanabilir.” (Grup Matris-1)
“Öğrenciler problem durumunun çözümüyle alakalı uygun stratejiyi bulma konusunda zorlanabilirler.” (Karekök-2)
“Çözümü için uygun strateji bulunması.” (Random-3)
“Problemin çözümü için uygun stratejiyi bulma konusu.” (Grup Venüs-4)

Kod 5. Problem Çözme Süreci: “Problem Çözme Süreci” kodu, problemin çözüm sürecine yönelik olarak öğrencilerin sorun yaşayabileceğini ortaya koymaktadır. Bu süreçte öğrencilerin işlem hatası yapması, değişkenleri doğru kullanamaması ve bundan dolayı problemin yanlış çözülmesi problem çözme sürecine yönelik beklenen güçlükler olarak öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

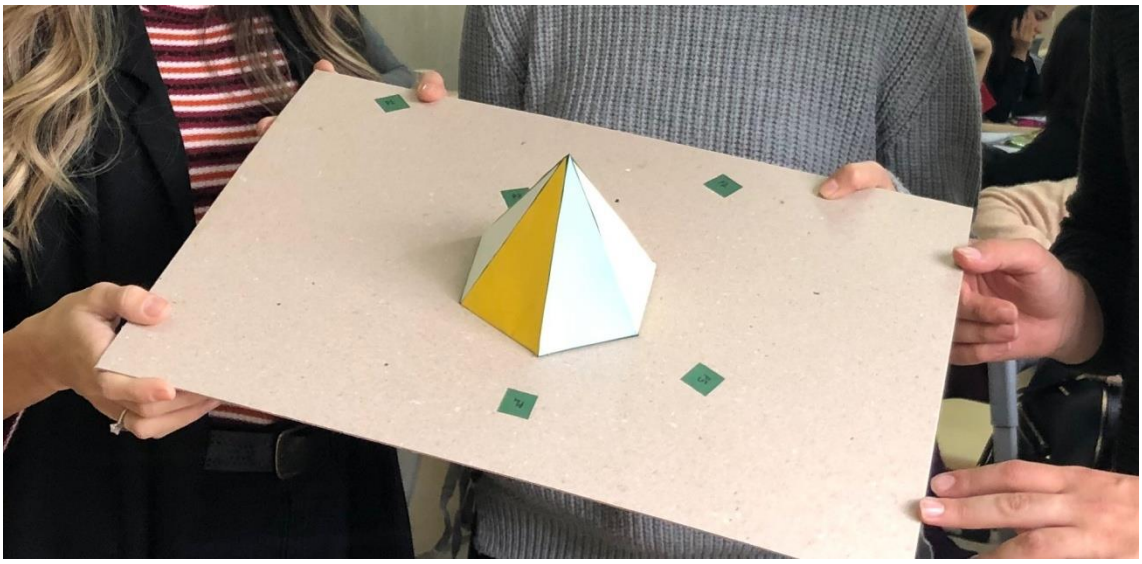
“Para yanlış toplanabilir. Bundan dolayı problem yanlış çözülebilir.” (Ölüm Grubu-2)
“Yollar arasındaki mesafeleri yanlış yerleştirmeleri ve sonucu doğru hesaplayamamaları.” (Grup Saygı-1)
“Öğrenci problemi çözerken noktaları yanlış toplayabilir.” (Beş Kalemler-3)
“Öğrenci işlem hataları yapabilir.” (Lodos-4)

Kod 6. Sınıf Yönetimi: “Sınıf Yönetimi” kodu, öğretmenin etkinlik sürecinde sınıf yönetiminde sorun yaşayabileceğini ortaya koymaktadır. Öğrenci sayısının fazla olması ve bundan dolayı öğretmenin sınıf hâkimiyetini sağlayabilme ve öğrencilerle ilgilenebilme noktasında sınıf yönetiminde sorun yaşayabileceği öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Ayrıca öğrenci sayısının fazla olmasının sınıfta ses sorununa ve kargaşaya neden olabileceği öğretmen adayları tarafından söylenmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Sınıf mevcudu kalabalık olduğunda, öğretmenin bütün öğrencilerle ilgilenmesi zorlaşabilir." (Beyin Fırtınası-1)
"Sınıfta sessizliği sağlamada sorun oluşabilir." (Grup Alfa-2)
"Sınıf kalabalık olduğunda uygulamak zor olabilir." (Sıfır Bir-4)
"Uygulama yaparken tüm öğrencilerle ilgilenmekte zorluk çekilebilir ve gürültü olabilir." (IQ 145-3)
"Öğrencilerin dikkatlerini çekme ve sınıf hâkimiyeti kurup sessiz bir ortam oluşturmakta zorlanılabilir." (Karekök-4)
"Sınıf çok kalabalık olduğunda bir öğrenci materyalle çalışırken diğerleri kendi aralarında konuşabilirler." (Grup Dört İşlem-2)
"Sınıf mevcudu kalabalıksa herkesle ilgilenmek zor olabilir." (Grup Matris-3)

Kod 7. Bireysel Farklılık: "Bireysel Farklılık" kodu, öğretmenin etkinlik sürecinde, öğrencilerin bireysel farklılıklarından dolayı sorunlar yaşanabileceğini ortaya koymaktadır. Öğrencilerin hazırbulunuşluğu, bireysel özellikleri, gelişim özellikleri ve öğrenme stillerinin farklılıklarından dolayı güçlükler yaşanabileceği öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Bu etkinliği yaparken, kinestetik öğrenci sayısı fazla ise öğrenciler yapılan etkinlikten sıkılabilir. Bu da hedefe ulaşmayı engeller." (Sıfır Bir-1)
"Hazırbulunuşluğunu tamamlamamış öğrenciler düşünmekte zorlanabilir." (İki Kere İki-2)
"... ama her sınıf düzeyinin farklı olması, sınıftaki her öğrencinin yaşantılarının farklı olması illaki sorunları karşımıza çıkaracaktır. Mesela hayatında hiç küpe vs. dair şekil görmemiş, ismini duymamış, aklında hiçbir fikir oluşmamış öğrenciler başta zorlanacaktır." (Grup Matris-3)
"... bireysel farklılıklar karşılaşılabilecek zorluklardır." (IQ 145-3)
"... yaşlarına bağlı olarak gelişimsel özelliklerinden dolayı işbirliği içinde çalışmakta zorlanabilirler." (Grup Saygı-4)



Fotoğraf 5. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerden bir kesit

Tema 3. Etkinlik Sonrası Yansımalar: Etkinlik Sonrası Yansımalar teması "Alternatif Süreçler, "Deneyimler" ve "Kaynaklar" kategorilerinden oluşmaktadır. Alternatif Süreçler kategorisi "Farklı çözüm stratejisi", "Değişken Değiştirme", "Benzer Problem Oluşturma", "Öğretim Yaklaşımını Değiştirme"; Deneyimler kategorisi "Farkındalık: Bireysel", "Farkındalık: Alan Bilgisi", "Zorluk: Problem Bulma", "Zorluk: Etkinlik Planlama", "Süreç: Keyif Alma", "Yetkinlik Kazanma"; Kaynaklar kategorisi "İnternet Sitesi" kodlarından oluşmaktadır. Aşağıda bu tema içerisine dâhil edilen kategori ve kodlara yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Kategori 1. Alternatif Süreçler: "Alternatif Süreçler" kategorisi etkinliğin öğretmen adayları tarafından uygulanmasının ardından, etkinlik sürecindeki durumlar göz önüne alınarak, alternatif süreçlerin neler olabileceğini ortaya koymaktadır. Bir başka deyişle öğretmen adaylarına, dersi tekrar öğretecek olsalar neleri değiştirebilecekleri sorulmuştur. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının görüşlerinden alternatif süreçler kategorisine yönelik olarak "farklı çözüm stratejisi", "değişken değiştirme", "benzer problem oluşturma", "öğretim yaklaşımını değiştirme" kodları ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Kod 1. Farklı Çözüm Stratejisi: "Farklı Çözüm Stratejisi" kodu, problem çözme sürecinde öğrencilere farklı problem çözme stratejilerinin kullandırılabileceğini ortaya koymaktadır. Öğretmen adayları, problem çözme sürecini dikkate alarak alternatif süreç belirlediklerini belirtmişlerdir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik

öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Problem farklı çözüm yollarıyla çözülmeye çalışılır." (Random-2)
"Problemin farklı strateji kullanarak çözülmesi istenebilir." (Grup Saygı-4)

Kod 2. Değişken Değiştirme: "Değişken Değiştirme" kodu, etkinlik için kullanılan problemin değişkenleri üzerinde değişiklikler yapılabileceğini ortaya koymaktadır. Problemin sayıları, harfleri, sembolleri, şekilleri bir başka deyişle değişkenleri değiştirme yoluyla alternatif bir süreç oluşturulabileceği öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Sayıları azaltabilme veya sayılar üzerinde değişimler yapabiliriz." (Nameless-3)
"Dersi tekrar öğretecek olsak, Zed para birimi ifadesini değiştirir TL ifadesine çeviririrdik." (Grup Parlak-2)
"Harf sayısı arttırılabilir, harfler değiştirilebilir, verilen puanlar değiştirilebilir." (Lodos-2)
"Farklı şekiller oluşturabiliriz. Farklı boyuttaki kâğıtlar kullanılarak örüntü basamağı artırılabilir ya da azaltılabilir." (Beş Kalemler-5)

Kod 3. Benzer Problem Oluşturma: "Benzer Problem Oluşturma" kodu, etkinlik için kullanılan probleme benzer bir problem çözülerek alternatif bir süreç oluşturulabileceğini ortaya koymaktadır. Bu süreçte etkinlik için seçilen problemin bağlamına veya içeriğine benzer bir problemin çözümü yoluyla alternatif bir süreç oluşturulabileceği öğretmen adayları tarafından belirtilmiştir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Başka bir belirsizlik alanında, kişisel bağlamda ve kullanma aşamasında soru örneği verilip çözdürülebilir." (Grup Alfa-1)
"Bilimsel bağlamda, değişim ve ilişkiler alanında başka bir problem verilerek problem çözülebilir." (Beş Kalemler-2)
"Durum analizi ve tasarım ile ilgili başka bir soru sınıfa getirilip çözümü yaptırılabilir." (IQ 145-4)

Kod 4. Öğretim Yaklaşımını Değiştirme: "Öğretim Yaklaşımını Değiştirme"

kodu, etkinlik için kullanılan öğretim yaklaşımını değiştirerek alternatif bir süreç oluşturulabileceğini ortaya koymaktadır. Öğretmen adayları öğretim yaklaşımı olarak buluş yoluyla öğrenme, kubaşık öğrenme, yapılandırmacı yaklaşım, çoklu zekâ kuramı, probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarını işe koşacaklarını belirtmişlerdir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Dersi tekrar öğretecek olsam öğretim yaklaşımını değiştiririm. İşbirlikçi öğrenmeyi kullanırdım. Böylece öğrenciler kendi aralarında tartışarak problemi daha kolay çözerler." (Grup Parlak-1)
"Farklı etkinlikler daha ekleyip çoklu zekâ kuramına uyarlama yapılabilir." (Venüs-4)
"Buluş yoluyla öğrenme stratejisi kullanılabilirdi." (EVA-3)
"Kubaşık (işbirliğine dayalı) öğrenme yerine yapılandırmacı öğretim yaklaşımı kullanılabilir." (Grup Matris-2)
"Öğretim yaklaşımı değiştirilebilir. Probleme dayalı öğretim yaklaşımı kullanılabilir." (Grup Saygı-1)
"Öğretme yöntemini buluş yoluyla değil de kubaşık öğrenme metoduyla yapabilirdim." (Sıfır Bir-2)

Kategori 2. Deneyimler: "Deneyimler" kategorisi öğretmen adaylarının, etkinliği tasarlama sürecinde kendilerinde fark ettikleri eksikleri veya yeterlilikleri ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının görüşlerinden deneyimler kategorisine yönelik olarak "farkındalık: bireysel", "farkındalık: alan bilgisi", "zorluk: problem bulma", "zorluk: etkinlik planlama", "süreç: keyif alma", "yetkinlik kazanma" kodları ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen kodlara yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Kod 1. Farkındalık: Bireysel: "Farkındalık: Bireysel" kodu, öğretmen adaylarının bireysel yeteneklerini, yetkinliklerini ve eksikliklerini fark ettiklerini ortaya koymaktadır. Özellikle materyal hazırlama sürecinde kendilerini keşfettiklerini bir başka deyişle neleri yapabildiklerini veya yapamadıklarına yönelik bir farkındalıklarının oluştuğunu belirtmişlerdir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Etkinlik sürecinde gerek materyal hazırlarken gerek probleme karar verirken çok yönlü düşünme yeterliliğimin olduğunu fark ettim." (ŞEN-B-3)
"Materyal hazırlamada yeterli yetkinliğe sahip olduğumu gördüm." (İki Kere İki-4)
"Materyal hazırlamada konusunda yeterli yetkinliğe sahip olduğumu fark ettim." (Grup Dört İşlem-2)
"Materyali hazırlama sürecinde resim çizme yeteneğimin olduğunu fark ettim." (Lodos-1)
"Yeteneklerimizi kuleyi yaparken fark ettik." (Nameless-2)
"Materyal tasarlamada zorlandığımı fark ettim." (IQ 145-2)
"Bu etkinlikte salıncağı yaparken biraz zorlandım. Çünkü diğer grup arkadaşlarıma göre el becerimin daha az olduğunu fark ettim." (Grup Alfa-3)

Kod 2. Farkındalık: Alan Bilgisi: "Farkındalık: Alan Bilgisi" kodu, öğretmen adaylarının alan bilgisi konusundaki farkındalıklarını ortaya koymaktadır. Bu süreçte matematik öğretiminde materyal oluşturmanın, etkinlik tasarlamanın ve problemleri günlük yaşamla ilişkilendirmenin öneminin, somut materyal kullanmanın öğrenmede kalıcılığı artırdığının, matematik öğretiminde kullanılabilecek çağdaş öğretim yaklaşımlarının, disiplinler arası öğretimin farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Problemin materyal üzerinden yapmanın öğrenmede kalıcılığı ve aktifliği sağladığını gördük. Öğrenciye düz anlatımla öğretmek yerine somut materyallerle problem çözmenin daha çekici ve etkili olduğunu fark ettik." (Grup Venüs-1)
"Harf oluşturma sorusunun sadece matematiği değil Türkçeyi veya başka dersi çağrıştırdığını fark ettim ve başka derslerde de kavram öğretme aşamasında kullanılabileceğini fark ettim." (Lodos-4)
"Düz anlatım yerine materyal ile problemi çözmek daha kalıcı ve ilgi çekici olduğunu fark ettim." (Grup Matris-3)
"Materyal üzerinden soruyu anlatıp çözdürmenin öğrencide kalıcılığı etkilediğini fark ettim. Buluş yoluyla öğrenmenin matematik öğretiminde etkili olduğunu fark ettim." (IQ 145-1)
"Soruyu anlama ve çözme sürecinde somut materyalin çok etkili olduğunu fark ettim. Öğrenciyi süreç içine katarak öğrenmenin kalıcı olduğunu gördüm. Günlük yaşamla

ilişkilendirilmesi öğrencinin isteğini artırabileceğini fark ettim." (Grup Saygı-2)

Kod 3. Zorluk: Problem Bulma: "Zorluk: Problem Bulma" kodu, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı problemi bulma konusunda zorluk yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Bu süreçte matematik okuryazarlığına yönelik problemlerinin alan kitaplarında az ve sadece PISA ve TIMSS kaynaklarında olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenci seviyesi ve etkinliğin anlaşılır olması değişkenlerini, problemi bulurken göz önüne aldıklarını söylemişlerdir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Etkinlik oluştururken özellikle soru bulma konusunda çok zorlandık. Çünkü matematik okuryazarlığına yönelik problem bulmak için kaynak çok az var." (Ölüm Grubu-1)
"Etkinliğimizin daha anlaşılır olabilmesi için problem seçmekte zorlandık." (Grup Saygı-3)
"Problem seçerken zorlandık çünkü he problem öğrencinin düzeyine uygun olmayabilir ya da materyal yapmaya uygun olmayabilir." (Grup Dört İşlem-4)

Kod 4. Zorluk: Etkinlik Planlama: "Zorluk: Etkinlik Planlama" kodu, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik etkinlik tasarlama noktasında zorlandıklarını ortaya koymaktadır. Bu süreçte ilkokul öğrencilerinin seviyelerine uygun ve günlük yaşam bağlamındaki problemlere ilişkin etkinlik tasarlama noktasında zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları etkinlik tasarlamaya yönelik bir deneyimlerinin olmamasının, etkinliği tasarlarken zorlanmalarına neden olduğunu da görüşlerinde açıklamışlardır. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Etkinliği tasarlarken ilk başta biraz zorlandık ve pratik fikirler yerine hep zoru düşündük. Şimdiye kadar pek fazla etkinlik yapmadığımız için neyi nasıl yapacağımız bizi çok düşündürdü."(EVA-1)
"İlkokul öğrencisine yönelik etkinlik tasarlamak zor oldu. Günlük yaşama yönelik problem bulmak ve buna yönelik etkinlik tasarlamakta zorlandık." (Grup Parlak-3)



Fotoğraf 6. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik problem çözme sürecinden bir kesit

Kod 5. Süreç: Keyif Alma: "Süreç: Keyif Alma" kodu, öğretmen adaylarının etkinliği tasarlama sürecinden keyif aldıklarını ortaya koymaktadır. Bu süreçte motivasyonlarının arttığını, grup çalışması yapmanın ve materyal oluşturma sürecinin keyifli olduğunu ve eğlenerek öğrendiklerini görüşlerinde ifade etmişlerdir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Grup çalışması yapmaktan çok keyif aldım." (Grup Dört İşlem-4)
"Bir problemi anlatmak için materyal hazırlamak bizim için çok eğlenceli ve keyif verici bir şey. Soruyu materyal yaparak sunmak bizi çok etkiliyor. Bizim daha çok öğrenmeye olan motivasyonumuzu artırıyor." (Grup Matris-3)
"Çok eğlenceli bir ders geçti. Öğretirken öğrendim." (IQ 145-1)
"Ben bu etkinlikte salıncak yaparken keyif aldım. ... Onun dışında çok eğlenceliydi." (Grup Alfa-2)

Kod 6. Yetkinlik Kazanma: "Yetkinlik Kazanma" kodu, öğretmen adaylarının etkinliği tasarlama sürecinde edindikleri deneyimler sayesinde yetkin konuma geldiklerini ortaya koymaktadır. Bu süreçte materyal hazırlama, etkinlik tasarlama, etkinlik planı oluşturma ve matematik öğretimi konusunda yetkin konuma geldiklerini görüşlerinde açıklamışlardır. Ayrıca öğretim yaklaşımları, materyal oluşturma süreci, iş birliği içinde çalışma, etkinlik planı hazırlama süreci ve matematik öğretimine yönelik deneyimler yaşadıklarını görüşlerinde açıklamışladır. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Artık plan hazırlama ve etkinlik tasarlama sürecini daha rahat ve pratik şekilde geçirebiliyoruz." (Beş Kalemler-5)

"Materyal hazırlamada yeterli yetkinliğe ulaştığımı anladım." (Grup Alfa-1)

"İlk başlarda materyal hazırlamada zorlanırken şimdilerde ise materyal tasarlama, etkinlik planı hazırlama konusunda daha çok uzmanlaşıyoruz." (Grup Matris-3)

"Materyal tasarlamada yeterli yetkinliğe ulaştığımı gördüm." (IQ 145-2)

"Artık materyal tasarlarken çok rahat bir şekilde organize olabildiğimi ve hızlı düşünebildiğimi fark ettim. Çünkü önceden bu kadar kolay düşünemiyordum." (Ölüm Grubu-1)

"Toplama çıkarma konusunun öğretiminde yeterliliğe ulaştığımı gördüm." (Grup Saygı-1)

"PISA sorularından farklı bir kaynak kullanma konusunda deneyim kazandık. Etkinliği tasarlama sürecinde hangi öğretim yaklaşımını kullanırsak daha etkili öğrenme sağlarız deneyimini yaşadık." (Beş Kalemler-4)

"Ekibimle görevlerimizi yerine getirebilmeyi, bir arada çalışabilme gibi deneyimler kazandırdı. ... öğrencilerinde tepkilerini tahmin edip etkinlik planını ona göre yapmamız gerektiğini deneyimledik." (Nameless-2)

"Matematik dersinin öğrenciler için eğlenceli hale gelmesinde materyalin en etkili yol olduğunu deneyimledik." (Grup Dört İşlem-3)

Kategori 3. Kaynaklar: "Kaynaklar" kategorisi öğretmen adaylarının, etkinliği tasarlama sürecinde hangi kaynaklardan yararlandıklarını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının görüşlerinden kullandıkları kaynaklar kategorisine yönelik olarak "İnternet Sitesi" kodu ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu kategori içerisine dâhil edilen koda yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

Kod 1. İnternet Sitesi: "İnternet Sitesi" kodu, öğretmen adaylarının etkinliği tasarlama sürecinde, TIMSS, PISA ve MEB kaynaklarından yararlandıklarını ortaya koymaktadır. Öğretmen adayları etkinliği tasarlarken PISA ve MEB'in internet sitesini kullandıklarını ifade etmişlerdir. Aşağıda bu kod içerisine dâhil edilen görüşlere yönelik öğretmen adaylarının açıklamalarına yer verilmiştir.

"Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Örnek Matematik Soruları (MEB)" (IQ 145-2)
"www.pisa.oecd.org" (Grup Matris-1)
"TIMSS 2005 Soruları" (Sıfır Bir-3)



Fotoğraf 7. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik etkinlik tasarlama süreçlerinden bir kesit

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik öğretim etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerinin değerlendirilmesi araştırılmıştır. Bu doğrultuda bu bölümde çalışmadan elde edilen bulgular, araştırma sorularına paralel olarak ilgili literatürde yer alan çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmış ve yorumlanmıştır.

5.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlık Düzeyleri ve Matematik Okuryazarlığına İlişkin Farkındalıkları Ne Düzeydedir?

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeyleri ve farkındalıklarının incelenmesi neticesinde öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin ortalama puanın altında bir başka deyişle düşük olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı kavramına ilişkin farkındalıklarının olmadığı belirlenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın (2018) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda, öğrencilerin matematik okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesi amacı dikkate alındığında; sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık başarılarının ve farkındalıklarının olmadığı belirlenmiştir. Kabael ve Barak'ın (2016) çalışmasında öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıkları beklenen düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Tekin ve Tekin (2004) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeyleri orta seviyede bulunmuştur. Tarım, Özsezer ve Canbazoğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada da sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeyleri orta seviye de bulunmuştur. Bununla birlikte, Şefik ve Dost (2016), matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı kavramının anlamına ilişkin sınırlı bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Demir'in (2015) çalışmasında ise öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarının farkındalık düzeyinde dahi olmadığı ortaya koyulmuştur. Elde edilen bu sonuçlar, PISA ve TIMSS sınavlarında ülkemizdeki öğrencilerinin aldığı düşük sonuçların nedenini ortaya

çıkarmaktadır. Çünkü yapılan çalışmalar öğretmenin bilgi, beceri, farkındalığı ve öğretim uygulamalarının, öğrenci başarısını etkilediğini vurgulamaktadır (Gonzalez Thompson, 1984; Hill, Rowan & Ball, 2005; Huffman, Thomas, & Lawrenz, 2003; Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva & Hedges, 2006; Lander, Eather, Morgan, Salmon & Barnett, 2017; Smith, 2017; Swars, Hart, Smith, Smith & Tolar 2007). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarının düşük ve matematik okuryazarlığı farkındalıklarının olmamasının nedeninin, sınıf eğitimi lisans programındaki temel matematik ve matematik öğretimi derslerinin salt matematik ve matematik öğretimi odaklı olması olduğu düşünülmektedir. Bu süreçte sınıf eğitimi programının matematik derslerini, günlük yaşamla ilişkilendirmesi ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık becerilerini geliştirilmesi yönünde desteklenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Şefik ve Dost'un (2016) çalışmasında öğretmen adayları matematik okuryazarlığı kavramının hangi bilgi ve becerileri içerdiğini bilmedikleri için matematik okuryazarlığı dersine ihtiyaç duyduklarını vurgulamışlardır. Bununla birlikte Yenilmez ve Ata (2013) tarafından yapılan çalışmada lisans düzeyinde seçmeli ders olarak matematik okuryazarlığı dersi verilmesinin, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı bilgilerini, yeterlik algılarını ve farkındalıklarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Widjaja (2011), PISA ve TIMSS sorularının öğretmen adaylarının günlük yaşam bağlamında matematiği deneyimlemelerinin sağlanması açısından oldukça önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca Altun ve Akkaya (2014) ile Widjaja (2011) çalışmalarında, öğretmen yetiştirme programlarının öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarını geliştirmesi yönünde desteklenmesi gerektiğini belirtmektedirler. Fakat ülkemizde öğretmen yetiştirme programlarında matematik okuryazarlığı, TIMSS ve PISA sınavları konusunda bilgilendirme içeren, TIMSS, PISA ve matematik okuryazarlığı sorularını incelemeye fırsat veren zorunlu ve seçmeli dersler bulunmamaktadır. Öğretim programlarının önemli bir parçası olan seçmeli dersler; öğrencilerin duyuşsal (ilgi, tutum), bilişsel (bilgi, beceri) ve sosyal gelişimlerinde rol oynamaktadır (EARGED, 2008). Bu doğrultuda matematik okuryazarlığı dersinin öğretmen yetiştirme programında yer almasının gerekliliği, ülkemizde çok önemli boyutlarda olduğu bu çalışma ile desteklenmektedir.

5.2. Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğretim Etkinliklerinin, Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığını Ne Düzeyde Geliştirmekte ve Farkındalık Kazandırmaktadır?

Matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerinin, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini ve farkındalıklarını geliştirdiği belirlenmiştir. Tasarlanan öğretim programının temelinde üç yapı bulunmaktadır. Bunlar; kubaşık öğrenme, matematik okuryazarlığı problemleri çözme ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler oluşturması sürecidir.

Tasarlanan öğretim etkinliğinin temelini oluşturan ilk yapı olan kubaşık öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını ve farkındalıklarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Yapılan pek çok araştırma (Al-Halal, 2001; Aziz & Hossain, 2010; Barbato, 2000; Bosfield, 2004; Brahmer & Harmatys, 2009; Capar & Tarım, 2015; Gillies, 2004; Gömleksiz, 1997; Gömleksiz & İflazoğlu, 2001; Johnson, Johnson & Stanne, 2000; Kılıç, 2007; Leikin & Zaslavsky, 1999; Slavin, 1995; Tarım, 2003; Tarım & Akdeniz, 2008; Whicker, Bol & Nunnery, 1997) kubaşık öğrenme yönteminin, bireylerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda kubaşık öğrenme yaklaşımının, bireylerin matematik okuryazarlığının geliştirilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü kubaşık öğrenme sürecinde bireyler birbirlerini denetleyerek, yardım ederek ve birbirlerini motive ederek belirli bir hedefe ulaşmaya çabalamakta ve ders sürecine aktif olarak katılım göstermektedir (Arısoy, 2011; Johnson & Johnson, 1991; Slavin, 1980). Bireyler birbirleriyle çalışırken, öğretmenleriyle ve birbirleriyle sürekli etkileşim halinde olmaktadırlar. Özellikle ikili çalışmalarda, bireylerden biri anlatırken, diğerinin kontrol etmesi ve yanlışları düzeltmesi, matematiksel kavram ve kuralların daha iyi anlaşılmasını yardımcı olmaktadır. Böylelikle öğrenciler yaptıkları çözümleri, niçin o çözüm yolunu seçtiklerini, problemi çözerken karşılaştıkları zorlukları diğer grup arkadaşları ile paylaşırlar. Bu da başarıyı beraberinde getirmektedir.

Tasarlanan öğretim etkinliğinin temelini oluşturan ikinci yapı, problem çözmedir. Süreç içerisinde matematik okuryazarlığına yönelik problem çözmenin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını ve farkındalıklarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. PISA 2012'de (OECD, 2013) matematik okuryazarlığının değerlendirilmesindeki yedi bileşen içerisinde yer alan problem çözme bireylerin

matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bunun nedeni, matematik okuryazarlığının özünde, öğrencilere matematiksel kavramlarla ilgili gerçek hayattaki problemleri çözmede yardımcı olma yeteneğidir (Garfunkel, 2013). Bu, matematik okuryazarlığı yeterliliğinin çeşitli alanlarda ve bağlamlarda matematiğin içindeki veya dışındaki problemleri önerme, formüle etme ve çözme yeteneği olduğunu ortaya koyan Johar'ın (2012) görüşü ile paralellik göstermektedir. Garfunkel (2013) ve Johar'ın (2012) görüşüne göre matematik okuryazarlığı, bireylerin problem çözme yeteneğidir. Bu bağlamda problem çözmeye yönelik tasarlanan öğretim ortamları, öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını geliştirmektedir (Borhan, 2012; Firdaus, 2017; Özcan & Balım, 2013; Temel, 2014). Ayrıca Bilgin, Šenocalk ve Sözbilir (2009), probleme dayalı öğrenmenin amacının, gerçek bir durum oluşturarak veya öğrenilecek kavramları ilişkilendirerek öğrencilerin düşünmelerine, sorunları çözmelerine ve düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmak olduğunu vurgulamaktadır. Ev Çimen (2019), PISA 2012 uygulamasında "yaratıcı problem çözme (creative problem solving)" ve 2015 uygulamasında "işbirlikçi problem çözme (collaborative problem solving)" olarak adlandırılan yenilikçi değerlendirme alanlarının varlığı, öğrencilerde problem çözme becerisi gelişimine verilen önemi açıkça ortaya koyduğunu ifade etmektedir. Problem çözmeye yönelik tasarlanan öğretim ortamlarının öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını geliştirmedeki etkililiği, problem çözme temelli öğrenmenin matematiksel kavramı gerçek hayatta kullanma yeteneğini gösteren Padmavathy ve Mareesh (2013) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları ile de benzerlik göstermektedir. Öyle ki, matematik öğretim programının özel amaçları doğrultusunda bireylerde, problem çözme becerisinin geliştirilmesi de hedeflenmektedir (MEB, 2018). Bu bağlamda matematik okuryazarlığı problemleri çözmenin, bireylerin matematik okuryazarlığının geliştirdiğini sonucuna ulaşılmaktadır.

Tasarlanan öğretim etkinliğinin temelini oluşturan üçüncü ve son yapı, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler oluşturmalarıdır. Süreç içerisinde öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler tasarlamaları, onların matematik okuryazarlığı başarılarını ve farkındalıklarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Yenilenen Matematik Dersi Öğretim Programı, öğretmenin rehberliğinde öğrencinin etkin katılımını esas alan (Öğretmen Yeterlilikleri ve İlköğretim Programlarına İlişkin Algı Değişimi Araştırması, 2012) etkinlik temelli öğretim programıdır (İlköğretim Programları İçeriğinin Branşlara Göre İncelenmesi Çalıştayı Raporu, 2010). Matematik öğretiminin nasıl yapılması gerektiğine yönelik

yapılan araştırmalardan ve öğrencilerin süreç içerisinde daha aktif hale getirilmesine yönelik arayışlardan "etkinliklerle matematik öğretimi" yaklaşımı ortaya çıkmıştır (Savaş, Obay & Duru, 2006). Chapman (2013) matematiksel etkinliklerin, öğrencilerin gerçek hayat durumlarında yer alan matematiksel ilişkileri ve uygulamaları geliştirdiğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda amaca yönelik tasarlanan matematik etkinlikleri sayesinde, anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşmektedir (Bozkurt, 2012; Connolly, Arkes & Hammond, 2000; Henningsen & Stein, 1997; Jones & Pratt, 2006; Özgen & Alkan, 2011; Yeo, 2007). Matematiksel etkinlikler sayesinde bireylerin sürece aktif katılımı sağlanmakta (Swan, 2008), materyal ve çeşitli kaynaklar kullanma becerisi gelişmekte (Henningsen & Stein, 1997) ve bu sürecin sonucunda ortaya bir ürün koymaktadırlar (Uğurel & Bukova-Güzel, 2010) Bununla birlikte Bukova ve Alkan'ın (2004) yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı doğrultusunda oluşturdukları "öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin başarı düzeylerinde, günlük yaşamla ilişkilendirme ve modelleme becerilerinde olumlu etkilerinin olduğu" sonucu bu araştırmada elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Ayrıca bu tür etkinliklerin "problem çözme becerilerini geliştirmede" (Kroesbergen, Van Luit & Maas, 2004; Simon & Tzur, 2010), "öğrencilerin derse ilgilerini artırmada" (Güneş & Asan, 2005), "akademik benlik, tutum, başarı ve güdülenme düzeylerine geliştirmede" (Moore, 2005; Wasserman, Davis & Astrab, 2007), "soyutlama becerisi kazanmalarında" (Altun & Yılmaz, 2008) ve "iletişim kurarak öğrenmelerinde" (Bukova-Güzel, 2008) olumlu etkileri bu araştırmanın sonuçları ile uyum göstermektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının etkinlikler tasarlamaları, onların matematik okuryazarlıklarının gelişmesinde önemli rol oynamaktadır.

5.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Matematik Okuryazarlığına Yönelik Bir Matematik Etkinliği Geliştirmesine İlişkin Yansıtıcı Görüşleri Nelerdir?

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşleri, Artz ve Armour Thomas'ın (1999) yansıtıcı düşünce modeline göre etkinlik öncesi yansımalar, etkinlik süreci ve etkinlik sonrası yansımalar (öz-değerlendirme) olmak üzere üç tema altında ele alınmıştır.

Etkinlik öncesi yansımalar sürecinde öğretmen adaylarının, matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlardan yola çıkarak matematik okuryazarlığı etkinlikleri oluşturdukları belirlenmiştir. Toprak, Uğurel ve Tuncer (2014) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama sürecinde çoğunlukla

matematik öğretim programındaki konulardan ve kazanımlardan yararlandığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar öğretim programının uygulanışı ile öğrenci başarısı arasında bir ilişki olduğunu belirtmektedir (Schmidt, Houang & Cogan, 2002). Bununla birlikte öğretmenin öğretim sürecindeki uygulamaları, kullanmakta olduğu dersin öğretim programına bağlıdır (Remillard, 2005). Bu bağlamda, öğrenci başarısı üzerinde öğretmenlerin öğretim programı bilgileri önemli bir rol oynamaktadır (An, Kulm, & Wu, 2004).

Etkinlik öncesi yansımalar sürecinde ortaya çıkan bir diğer önemli bulgu ise öğretmen adaylarının etkinliği uygularken kullandıkları öğretim yaklaşımlarıdır. Öğretmen adaylarının kullandıkları öğretim yaklaşımları "yapılandırmacı yaklaşım", "probleme dayalı öğrenme", "buluş yolu ile öğrenme" ve "işbirliğine dayalı öğrenme" olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının seçtikleri öğretim yaklaşımları incelendiğinde, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarını tercih ettikleri görülmektedir. Hacıömeroğlu (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, matematik etkinliği tasarlama sürecinde öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşıma yönelik öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarını tercih ettiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Bukova Güzel ve Alkan (2004) öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarının, belirlenen öğretim amaçlarına yönelik tasarlanan etkinliklerde hedeflere ulaşmada etkili olduğunu vurgulamaktadır. Öğretmen adayları yapılandırmacı yaklaşım ile somut materyal üzerinde çalışma, birlikte çalışma ve öğrenmeyi teşvik etme, öğrenci merakına yer verme ve öğrencilerde kalıcı, aktif öğrenmenin sağlanabileceğini ifade etmişlerdir. Fosnot ve Perry (2007), öğrenmenin önemini kavrayan, bilgi ve becerilerin öğrenen tarafından anlamlandırılmasını sağlayan, öğrenilen bilgiyi günlük hayatta uygulamaya olanak veren yapılandırmacı yaklaşımın önemli ve gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Probleme dayalı öğrenme ile öğretmen adayları günlük hayattan ilgi ve merak uyandıran bir problemin çözülmesini, öğrencilerin becerilerini geliştirmeyi, grup halinde çalışmayı böylelikle bireylere sosyal becerilerini ve sorumluluklarını geliştirmeyi amaçladıklarını ifade etmişlerdir. Probleme dayalı öğrenme, matematik eğitimcileri tarafından önemi sıklıkla vurgulanan öğrenci merkezli aktif öğretim yaklaşımlarından biridir (Hmelo-Silver, 2004). Öğretmen adaylarının ifade ettiği gibi probleme dayalı öğrenme, günlük yaşam içerisinde yer alan problem durumlarının sistemli bir şekilde araştırılmasını ve çözülmesini temel alan deneyime dayalı bir öğrenme yaklaşımıdır (Torp & Sage, 2002). Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı ile öğretmen adayları, öğrenme sürecinde öğrencinin problemi çözen kişi olması ve öğretmenin rehber konumda olması nedeniyle bu yaklaşımı tercih ettiklerini

belirtmişlerdir. Bruner buluş yolu ile öğrenme yaklaşımını, "çocukların öğrenme sürecine, aktif biçimde katılmalarını sağlamak için üst düzeyde bir araç" (Bruner, 1991, s. 77) olarak gördüğünü ifade etmiştir. "Bilmek, bir süreçtir, bir ürün değildir" diyen Bruner (1991, s. 58), öğretmenin rolünün, hazır bilgiyi öğrenene sunmak yerine, bunu kendi kendine öğrenebileceği ortamı oluşturarak, bilgiyi keşfetmesinde rehberlik etmek olduğunu savunmuştur. İşbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımını tercih eden öğretmen adaylarının, grup olarak öğrenmeyi ve süreç içerisinde herkesin aktif olmasını sağlamasından dolayı öğrencilerin matematikte başarılı olmasını sağlayacağını belirtmişlerdir. Buna paralel olarak Arısoy ve Tarım (2013) işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin matematik başarıları üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca Capar ve Tarım (2015), işbirlikli öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yaklaşımlarına göre başarı ve tutum üzerinde daha etkili olduğunu vurgulamışlardır. Toprak, Uğurel ve Tuncer (2014) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerde en fazla küçük (işbirlikli) grup çalışmasını benimsedikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde Hacıömeroğlu (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, matematik etkinliği tasarlama sürecinde öğretmen adaylarının takım-oyun-turnuva ve jigsaw (ayrılıp birleşme) tekniğini bir başka deyişle işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımını tercih ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının tercih ettikleri öğretim yaklaşımlarını genel olarak değerlendirildiğinde, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımları hakkında bilgi, beceri ve farkındalıklarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının sahip oldukları bilgi ve becerileri uygulama noktasına da taşıdıkları belirlenmiştir.

Etkinlik sürecinde öğretmenin rolüne yönelik olarak öğretmen adayları, "açıklama yapma/bilgi sağlama", "rehber", "değerlendirme", "güdüleme", "tartışma ortamı oluşturma", "dönüt verme" görüşlerinde bulunmuşlardır. Bununla birlikte öğrencinin süreç içerisindeki rolüne yönelik ise "problem durumunu anlama, problemi çözme, ilişki kurma, model oluşturma, uygun stratejiyi bulma, tahmin yürütme, çözümü değerlendirme" şeklinde görüş belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde, çağdaş ve öğrenci merkezli anlayışla etkinliklerini tasarladıkları soncuna ulaşılmaktadır. Bu durum matematik dersi öğretim programının dayandığı yapılandırmacı felsefe ile örtüşmesi açısından olumlu bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın merkezinde öğretmen bulunmamaktadır. Öğrenme sürecinde öğrencinin aktif öğretmenin rehber olduğu bir anlayış kabul edilmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen, öğrenme sürecinde öğrencileri ile birlikte bilgiye ulaşır,

öğrencilere rehberlik eder ve öğrencileriyle karşılıklı iletişim ve etkileşim içinde bulunur (Johnson, 2004). Savaş'a göre yapılandırmacı öğretmen, öğrencileriyle birlikte öğrenen, öğrencileriyle fikir alışverişinde bulunan, öğrenme ortamlarını düzenleyici ve yönetici, öğrenme sürecinde rehber olan kişidir. Kutup yıldızı gibi öğrencilerine yol gösteren ve onları bilgiyi oluşturma konusunda yönlendiren kişi, yapılandırmacı öğretmendir (Brooks & Brooks, 1999). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenci aktif olandır. Bu süreçte öğrencinin öğrenmeye çabalaması ve sonuca ulaşması beklenmektedir. Yenilenen matematik dersi öğretim programı (2018) ile öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber olduğu bir anlayış kabul edilmektedir. Bununla birlikte yenilenen matematik dersi öğretim programı, öğretmenin rehberliğinde öğrencinin etkin katılımını esas alan (Öğretmen Yeterlilikleri ve İlköğretim Programlarına İlişkin Algı Değişimi Araştırması, 2011) etkinlik temelli bir programdır (İlköğretim Programları İçeriğinin Branşlara Göre İncelenmesi Çalıştayı Raporu, 2010). Stein ve Smith'e (1998a, 1998b) göre bir etkinlik, uygulayıcısı olan öğretmenler ile anlam kazanmaktadır. De Mesquita ve Drake (1994), öğretmenlerin bir yeniliği algılama düzeyi ile o yeniliğin başarıya ulaşması arasında doğrudan bir ilişki olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının yenilenen öğretim programı, çağdaş ve öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarına yönelik etkinlik sürecini yönetmeleri onların bu konuda bilgi, beceri ve farkındalıklarının oluştuğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuç, matematik dersi için tasarlanan etkinliklerin, öğrenci merkezli olmasını savunan Özgen'in (2017) görüşünü destekler niteliktedir.

Öğretmen adayları, öğrenciden kaynaklı problemi anlama, model oluşturma, ilişki kurma, uygun stratejiyi bulma ve problem çözme süreci ile birlikte sınıf yönetimi ve bireysel farklılıklardan dolayı etkinlik sürecinde güçlükler çıkabileceğini belirtmişlerdir. Bozkurt ve Kuran (2016) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin etkinlikleri uygulayamama gerekçelerinde, öğrenci seviyesine uygun olmaması ve sınıf yönetimi etkenleri öne sürülmüştür. Uyguladıkları etkinliklerden istenilen verimi alamamaya sebep olarak ise sınıfların kalabalık oluşu ve öğrencilerin öğrenmelerini güçleştirici olması görüşlerinde bulunmuşlardır. Bayram (2015) etkinlik tasarlama sürecinde öğretmen adaylarının karşılaştıkları zorlukları öğrenci ve öğretmen kaynaklı olarak ele almıştır. Bir etkinliğinin hazırlanmasında öğretmenden beklenen, verilen etkinlikleri öğrencilerin bireysel özelliklerini dikkate alarak düzenlemesidir (Toprak, Uğurel ve Tuncer, 2014). Bu noktada yapılan çalışmalar tasarlama ve düzeltme aşamalarının öğretmenlerin bilgileri ile şekillendiğini ve bunun da öğrenmeyi olumlu veya olumsuz etkileyebildiğini göstermektedir (Horoks & Robert, 2007; Stein & Smith, 1998; Sullivan, Clarke, Clarke

& O'Shea, 2009; Swan, 2008). Etkinlik sürecinde Laugier ve Dumon'a (2003) göre, öğrenciler öğretmenin rehberliğinde, sürece katılmaları ve verilen problemi çözmeleri gerekmektedir. Bununla birlikte etkinlik tasarlama, öğrenme için oldukça yararlı ayrıca oldukça zor bir aktivite olarak görülmektedir (Séré & Beney, 1997). Bu bağlamda tasarlanan etkinlik ve etkinlik sürecine öğretmenin etkisi, öğretmenin öğretme ile ilgili inanışlarını gözden geçirmesine öncülük edecektir (Kaiser, 2006).

Etkinlik sonrası yansımalar (öz-değerlendirme) sürecinde, etkinliğin uygulanmasının ardından öğretmen adayları etkinliğin uygulama aşamasındaki durumlarını göz önüne alarak alternatif süreçlerin neler olabileceğine yönelik "farklı çözüm stratejisi, değişken değiştirme, benzer problem oluşturma, öğretim yaklaşımını değiştirme görüşlerinde bulunmuşlardır. Sıradan ve sıra dışı problemlerin çözümleri konusunda en çok kabul gören süreç George Polya (1887-1985) tarafından ortaya koyulan dört aşamalı bir süreçtir. Bu sürecin basamakları şu şekildedir:

- Problemin anlaşılması
- Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi
- Seçilen stratejinin uygulanması
- Çözümün tartışılması

Sıra dışı problemlerin çözüm süreci Polya'nın verdiği dört aşamasının tam bir uygulamasıdır (Altun, 2016). Sıra dışı problemler, gerçek hayattaki durumların benzerleridir. Bu bağlamda, sıra dışı problemlerin çözüm sürecini kavramak, gerçek problemlerin bir başka deyişle matematik okuryazarlığı problemlerin çözüm sürecini kavramak demektir (Altun, 2016). Sıra dışı problemlerin on bir farklı çözüm stratejisi bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının bu süreçte farklı çözüm stratejilerini işe koşması, matematik okuryazarlığı problemlerinin çözüm sürecini kavradıklarını düşündürmektedir.

Öğretmen adaylarına etkinliği tasarlama sürecinde edindikleri deneyimler ile kendilerinde fark ettikleri eksikler veya yeterlilikleri belirtmişlerdir. Öğretmen adayları bireysel yeteneklerini, matematik öğretimine yönelik yetkinliklerini ve alan bilgisi eksikliklerini fark ettiklerini, matematik öğretiminde materyal oluşturmanın, etkinlik tasarlamanın ve problemleri günlük yaşamla ilişkilendirmenin öneminin, somut materyal

kullanmanın öğrenmede kalıcılığı artırdığının, matematik öğretiminde kullanılabilecek çağdaş öğretim yaklaşımlarının, disiplinler arası öğretimin farkına vardıklarını, matematik okuryazarlığı problemi bulma konusunda zorluk yaşadıklarını, matematik okuryazarlığına yönelik etkinlik tasarlama noktasında zorlandıklarını ancak süreç içerisinde deneyim kazandıkça materyal hazırlama, etkinlik tasarlama, etkinlik planı oluşturma ve matematik öğretimi konusunda yetkin konuma geldiklerini belirtmişlerdir.

Uğurel, Bukova-Güzel ve Kula (2010) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenler kendilerinin tasarladıkları etkinlikleri, kendi sınıflarındaki öğrenci akademik başarı seviyelerine göre düzenlediklerini bu yüzden kavramaya ve öğrenmeye daha fazla katkısının olduğunu ayrıca öğrencilerin derse karşı isteklerinin daha fazla arttığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte bazı öğretmenlerin, etkinlik tasarlamanın zor olduğunu, aynı anda birçok yönden düşünülmesi gerektiğini ve iyi bir bilgi alt yapısının olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bozkurt ve Kuran (2016) tarafından yapılan çalışmada da benzer bir sonuca ulaşılmıştır. Bu çalışmada da, öğretmenlerin etkinlik tasarlamayı denedikleri ve bu süreçte zorlandıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde Bal'ın (2008), ilköğretim matematik dersi öğretim programına yönelik öğretmen görüşlerini araştırdığı çalışmasında elde ettiği önemli sonuçlardan birisi etkinlik hazırlamada öğretmenlerin zorlandıklarıdır. Bununla birlikte öğretmen adayları bu süreçte zorlanmalarının sebebi olarak deneyim eksikliğini vurgulamışlardır. Matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği tasarlama konusunda deneyimlerinin olmaması bu sürecin ilk haftalarında zorlanmalarına sebep olmuştur. Uğurel, Bukova-Güzel ve Kula (2010) tarafından yapılan çalışmada, sunulan örneklerin büyük bir yelpazeye dağılması, etkinlik kavramının geniş anlamsal zenginliği, etkinliklere ilişkin hizmet içi eğitimlerin ve basılı kaynakların yetersizliği nedeniyle özellikle geliştirilme süreci, türleri ve öğrenme-öğretme sürecinin "neresinde?" ve "nasıl?" uygulanabileceği gibi noktaların öğretmenler, öğretmen adayları ve eğitimcilerce olası sıkıntıların en çok yaşanacağı hususlar olarak ortaya koyulmaktadır. Yapılan araştırmalarda da öğretmenlerin etkinlikler üzerine ayrıntılı olarak bilgilendirilmesinin gerekliliğini ortaya koyan sonuç ve önerilere (Bukova-Güzel & Alkan, 2005) rastlanmaktadır. Örneğin, Özpolat, Sezer, İşgör ve Sezer (2007) "… etkinliklerin sınıf öğretmenlerine daha ayrıntılı bir şekilde tanıtılması ve bu etkinliklerdeki amaçların açıklanması gerektiğini" (s. 210) ifade etmektedir. Bu çalışmaları destekler nitelikte olan bir diğer görüş ise deneyim kazanmadır. Öğretmen adayları süreç ilerledikçe bir başka deyişle etkinlik tasarlamaya yönelik deneyim kazandıkça daha kolay bir şekilde etkinlik tasarlayabildiklerini belirtmişlerdir. Yapılan

çalışmalar da öğretmen adaylarının edindikleri alan ve mesleki bilgiler konusunda yeterince deneyim sahibi olamadıklarını ortaya koymaktadır (Chalies, Bruno–Meard, Meard & Bertone, 2010; Dağlı, 2006; Şahin Taşkın & Hacıömeroğlu, 2010). Özgen (2017) matematiksel öğrenme etkinlik türlerine yönelik gerçekleştirdiği kuramsal çalışmasında, öğretmen ve öğretmen adaylarının, etkinlik türlerine yönelik bilgi, beceri ve deneyimlere sahip olmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca Bayram (2015) tarafından yapılan çalışmada da öğretmenlerin etkinlik tasarlama konusunda deneyim kazanmaları gerektiği vurgulanmıştır. Uğurel, Bukova Güzel ve Kula (2010) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin etkinlik kavramına ilişkin görüş ve deneyimlerinin az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Bozkurt (2012) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin matematiksel etkinlik kavramına yönelik bilgilerinin eksik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Stein ve Smith (1998b) çalışmalarında öğretmenlerin tek başına bilgiye sahip olmalarının yetmediğini, bilgiyi kullanma ve yapmış oldukları uygulamalar üzerinde düşünmelerinin de en az bunun kadar gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Bu doğrultuda Liljedahl, Chernoff ve Zazkis (2007) tarafından belirtildiği gibi iyi matematiksel etkinlikler tasarlamanın bir öz yinelemeli süreç olduğu benimsenmelidir. Sınıf öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerinde genel ve özel pedagojik bilgi ve deneyimleri bilişsel süreçler ve düşünme açısından yeterli düzeylerde olmalıdır. Öğretmenler öğretim materyallerinin hazırlanması ve uygulanması sürecinde önemli bir role sahiptir (Stein & Smith, 1998b; Swan, 2007). Bu doğrultuda matematik dersi öğretim programının istenilen hedeflere ulaşabilmesi için sınıf öğretmeni ve öğretmen adaylarının ilgili konularda bilgi ve beceri sahibi olması ve bu bilgi ve becerilerini uygulama noktasına taşımaları gerekmektedir (Toprak, Uğurel & Tuncer, 2014).

Çalışmadan elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler tasarlamaları ve öğretmen olduklarında öğrencilerine uygulayabilmeleri için lisans döneminde bu alanda eğitim verilmesi, büyük bir ihtiyaca cevap verilmesi açısından önemlidir. Böylece öğretmen adayları tasarladıkları etkinlikleri sınıflarında uygularken dikkat etmeleri gereken hususlar konusunda daha fazla farkındalık sahibi olacaklardır.

Öğretmen adaylarının görüşlerinde dikkat çeken bir diğer bulgu ise matematik okuryazarlığına yönelik problem bulmada zorluk yaşamalarıdır. Matematik okuryazarlığına yönelik problemlerin ders kitaplarında yeterince yer almadığını, sadece PISA ve TIMSS sınavları sonucunda internette yayınlanan kaynaklarda matematik

okuryazarlığı problemleri bulduklarını vurgulamışlardır. Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki (2011) tarafından yapılan çalışmada, 8. sınıf matematik ders kitabındaki sorular PISA'da yer alan matematik yeterlik ölçeğine göre incelenmiş ve kitapta yer alan düzeyler doğrultusunda ünitelere göre düzeylerin dağılımı belirlenmiştir. PISA matematik yeterliğini 6 düzey olarak belirlemesine rağmen 8. sınıf ders kitabının ilk ünitesinde bütün düzeylerde sorulara yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Kitabın içinde yer alan bütün sorular göz önünde bulundurulduğunda kitapta 1, 2, 3 ve 4. düzeyde soru, problem, alıştırma ve örneklere rastlanmıştır. Bu düzeylerden de en fazla 2. düzeyde sorulara yer verilmiştir. Dede ve Yaman (2005) matematik ders kitaplarının PISA'da yer alan problem çözme ve kurma etkinliklerine ne sıklıkta yer verdiğini araştırdığı çalışmalarında, ders kitaplarında bu etkinliklere yeterince yer verilmediğini ortaya koymuşlardır. Ancak öğretmenler öğretme sürecinde çoğunlukla ders kitaplarını kullanmaktadırlar (Aydoğdu-İskenderoğlu & Baki, 2011). Duatepe Paksu ve Akkuş (2007) gözlemledikleri matematik derslerinin çoğunda öğretmenlerin ders kitabı dışında bir materyal kullanılmadığını ortaya koymuşlardır. Ders kitapları eğitim-öğretim sürecinde önemli bir öğretim aracı olarak karşımıza çıkmasına rağmen, çeşitli problemlerin kaynağı da olabilmektedir. Bu sebeple ders kitaplarının içeriğinden kaynaklanan problemler, öğrenme-öğretme sürecini etkileyebilmektedir (Keleş, 2001). Bu bağlamda ders kitaplarının özellikle de ilkokul dönemindeki yeri daha önemlidir. Çünkü öğrencilerin matematikle ilk tanışma yeri, ilkokul dönemidir. Bundan dolayı ilkokul dönemindeki öğrenciler için yazılan ve yayımlanan ders ve etkinlik kitaplarının nitelik sorunu önemli bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle matematik okuryazarlığına yönelik problemlerin ve alıştırmaların artırılması gerekmektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik öğretim etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerinin değerlendirilmesi araştırılmıştır. Bu doğrultuda bu bölümde çalışmadan elde edilen bulgular nezdinden ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlar doğrultusunda yapılacak çalışmalara ve uygulamaya yönelik önerilere yer verilmiştir.

6.1. Sonuçlar

Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik öğretim etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik bir matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşlerinin değerlendirilmesi araştırılmıştır. Uygulama sürecinin ilk aşamasında öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını ve farkındalıklarını belirlemek amacıyla "Matematik Okuryazarlığı Başarı Ön Testi" ve "Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Ön Testi" uygulanmıştır. Ardından öğretmen adaylarına sekiz hafta boyunca matematik okuryazarlıklarının geliştirilmesine yönelik öğretim etkinlikleri uygulanmıştır. Uygulama sürecinin dördüncü haftasından itibaren, öğretmen adayları her hafta matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler tasarlamışlardır. Aynı zamanda hazırlanan matematik okuryazarlığı etkinliklerine yönelik öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme görüşleri her hafta etkinlik sonrasında alınmıştır. Uygulama süreci tamamlandıktan sonra öğretmen adaylarına, matematik okuryazarlığı başarı testi ve matematik okuryazarlığı farkındalık testi, son test olarak uygulanmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın sonuçları aşağıda sıralanmıştır:

1. "Matematik Okuryazarlığı Başarı Testi" ön testinde sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin ortalama puanın altında bir başka deyişle düşük olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı kavramına ilişkin farkındalıklarının olmadığı belirlenmiştir.

2. Matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerinin, sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini ve farkındalıklarını geliştirdiği belirlenmiştir.
3. Tasarlanan öğretim etkinliğinin temelini oluşturan ilk yapı olan kubaşık öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını ve farkındalıklarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.
4. Tasarlanan öğretim etkinliğinin temelini oluşturan ikinci yapı, problem çözmedir. Süreç içerisinde matematik okuryazarlığına yönelik problem çözmenin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı başarılarını ve farkındalıklarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.
5. Tasarlanan öğretim etkinliğinin temelini oluşturan üçüncü ve son yapı, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler oluşturmalarıdır. Süreç içerisinde öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler tasarlamaları, onların matematik okuryazarlığı başarılarını ve farkındalıklarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.
6. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik matematik etkinliği geliştirmesine ilişkin yansıtıcı görüşleri, Artz ve Armour Thomas'ın (1999) yansıtıcı düşünce modeline göre etkinlik öncesi yansımalar, etkinlik süreci ve etkinlik sonrası yansımalar (öz-değerlendirme) olmak üzere 3 tema altında ele alınmıştır.
7. Etkinlik öncesi yansımalar sürecinde öğretmen adaylarının, matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlardan yola çıkarak matematik okuryazarlığı etkinlikleri oluşturdukları belirlenmiştir.
8. Etkinlik öncesi yansımalar sürecinde ortaya çıkan bir diğer önemli sonuç ise öğretmen adaylarının etkinliği uygularken kullandıkları öğretim yaklaşımlarıdır. Öğretmen adaylarının kullandıkları öğretim yaklaşımları "yapılandırmacı yaklaşım", "probleme dayalı öğrenme", "buluş yolu ile öğrenme" ve "işbirliğine dayalı öğrenme" olarak karşımıza çıkmaktadır.
9. Etkinlik sürecinde öğretmenin rolüne yönelik olarak öğretmen adayları, "açıklama yapma/bilgi sağlama", "rehber", "değerlendirme", "güdüleme", "tartışma ortamı oluşturma", "dönüt verme" görüşlerinde bulunmuşlardır. Bununla birlikte öğrencinin süreç içerisindeki rolüne yönelik ise "problem durumunu anlama, problemi çözme, ilişki kurma, model oluşturma, uygun

stratejiyi bulma, tahmin yürütme, çözümü değerlendirme" şeklinde görüş belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde, çağdaş ve öğrenci merkezli anlayışla etkinliklerini tasarladıkları soncuna ulaşılmaktadır.

10. Öğretmen adayları, öğrenciden kaynaklı problemi anlama, model oluşturma, ilişki kurma, uygun stratejiyi bulma ve problem çözme süreci ile birlikte sınıf yönetimi ve bireysel farklılıklardan dolayı etkinlik sürecinde güçlükler çıkabileceğini belirtmişlerdir.
11. Öğretmen adaylarına etkinliği tasarlama sürecinde edindikleri deneyimler ile kendilerinde fark ettikleri eksikler veya yeterlilikleri belirtmişlerdir. Öğretmen adayları bireysel yeteneklerini, matematik öğretimine yönelik yetkinliklerini ve alan bilgisi eksikliklerini fark ettiklerini, matematik öğretiminde materyal oluşturmanın, etkinlik tasarlamanın ve problemleri günlük yaşamla ilişkilendirmenin öneminin, somut materyal kullanmanın öğrenmede kalıcılığı artırdığının, matematik öğretiminde kullanılabilecek çağdaş öğretim yaklaşımlarının, disiplinler arası öğretimin farkına vardıklarını, matematik okuryazarlığı problemi bulma konusunda zorluk yaşadıklarını, matematik okuryazarlığına yönelik etkinlik tasarlama noktasında zorlandıklarını ancak süreç içerisinde deneyim kazandıkça materyal hazırlama, etkinlik tasarlama, etkinlik planı oluşturma ve matematik öğretimi konusunda yetkin konuma geldiklerini belirtmişlerdir.
12. Öğretmen adaylarının görüşlerinde dikkat çeken bir diğer sonuç ise matematik okuryazarlığına yönelik problem bulmada zorluk yaşamalarıdır. Matematik okuryazarlığına yönelik problemlerin ders kitaplarında yeterince yer almadığını, sadece PISA ve TIMSS sınavları sonucunda internette yayınlanan kaynaklarda matematik okuryazarlığı problemleri bulduklarını vurgulamışlardır.

6.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılacak çalışmalara ve uygulamalara yönelik öneriler sunulmuştur.

6.2.1. Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler

1. Bu çalışmada kubaşık öğrenme, problem çözme ve etkinlik tasarlama, tasarlanan öğretim programının temelini oluşturmuştur. Başka çalışmalarda matematik okuryazarlığını geliştirebilecek daha farklı öğretim yolları denebilir.
2. Bu çalışmada yöntem olarak karma yöntem araştırma desenlerinden iç içe karma desen kullanılmıştır. Gerçekleştirilecek diğer çalışmalarda bir eylem araştırma planlanarak matematik okuryazarlığının geliştirilmesi süreci değerlendirilebilir.
3. Çalışmada matematik okuryazarlığı bilgi, beceri ve farkındalığı kazandırılan öğretmen adaylarına, öğretmen olduklarında kazandıkları bilgi, beceri ve farkındalıkları uygulama noktasına taşıyıp taşımadıkları değerlendirilebilir.

6.2.2. Uygulamalara Yönelik Öneriler

1. Sınıf öğretmen adaylarına matematik okuryazarlığı bilgi, beceri ve farkındalığı kazandırabilmek için lisans döneminde matematik okuryazarlığı dersi, zorunlu veya seçmeli ders olarak açılması sağlanabilir.
2. Öğretmen adayları uygulama sürecinin ilk haftalarında etkinlik tasarlama zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bunun sebebini ise deneyim eksikliği ile açıklamışlardır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarına lisans döneminde matematik öğretimi derslerinde matematik ve matematik okuryazarlığına yönelik etkinlikler tasarlayabilecekleri ders içerikleri hazırlanabilir.
3. Matematik okuryazarlığına yönelik problemlerin ders kitaplarında yeterince yer almadığı, sadece PISA ve TIMSS sınavları sonucunda internette yayınlanan kaynaklarda matematik okuryazarlığı problemleri olduğu soncuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuç doğrultusunda, matematik okuryazarlığı problemlerinin matematik ders kitaplarında yer alması sağlanmalıdır. Bununla birlikte öğretmenlere kaynak olacak matematik okuryazarlığı problemlerinin yer aldığı basılı, görsel ve işitsel kaynaklar ilkokul literatürüne kazandırılmalıdır.
4. Matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik tasarlanan öğretim etkinliklerinde kullanılan kubaşık öğrenme, matematik okuryazarlığı problemleri çözme ve matematik okuryazarlığına yönelik etkinlik tasarlama

süreçlerine yönelik bilgilendirme sağlaması için sınıf öğretmenlerine ve sınıf öğretmeni adaylarına uzmanlar tarafından seminerler düzenlenebilir.

KAYNAKÇA

Agyei, D. D. & Voogt, J. (2012). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service mathematics teachers through collaborative design. *Australasian journal of educational technology*, *28*(4), 547-564.

Albayrak Ataklı, P. (2011). *Factors related to basic numeracy skills of adults in Turkey.* Yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Albayrak, M. & Şimşek, M. (2018). Problem çözmeye yönelik inanç ve yansıtıcı düşünme becerisinin matematik başarısını yordama gücü. *Journal of Human Sciences, 15*(2), 807-815.

Al-Halal, A. J. (2001). *The effects of individualistic learning and cooperative learning strategies on elementary students' mathematics achievement and use of social skills.* Unpublished doctoral thesis, Ohio University, Amerika Birleşik Devletleri.

Alkan, V. & Gözel, E. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerine ilişkin görüşleri. *Education Sciences, 8*(1), 1-12.

Altıntaş, E., Özdemir, A. Ş. & Kerpiç, A. (2012). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarının bölümlere göre karşılaştırılması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 2*(2), 26-34.

Altun, M. & Akkaya, R. (2014). Matematik öğretmenlerinin PISA matematik soruları ve ülkemiz öğrencilerinin düşük başarı düzeyleri üzerine yorumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 19-34.

Altun, M. & Yılmaz, A. (2008). Lise öğrencilerinin tam değer fonksiyonu bilgisini oluşturma süreci. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(2), 237-271.

Altun, M. (2016). *İlkokullarda (1, 2, 3, 4. Sınıflarda) matematik öğretimi. (20. Baskı).* Bursa: Aktüel Alfa Akademi.

An, S., Kulm, G. & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school, mathematics teachers in China and the US. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172.

Arısoy, B. (2011). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ÖTBB ve TOT tekniklerinin 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi "istatistik ve olasılık" konusunda akademik başarı, kalıcılık ve sosyal beceri düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Arısoy, B. & Tarım, K. (2013). The effects of cooperative learning on students' academic achievement, retention and social skill levels. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 28(3), 1-14.

Armour-Thomas, E. & Szczesiul, E. (1989). *A review of the knowledge base of the Connecticut Competency Instrument.* Hartford: Connecticut State Department of Education, Bureau of Research and Teacher Assessment.

Artz, A. F. & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and instruction,* 9(2), 137-175.

Artzt, A. F. & Armour-Thomas, E. (1998). Mathematics teaching as problem solving: A framework for studying teacher metacognition underlying instructional practice in mathematics. *Instructional Science,* 26(1-2), 5-25.

Artzt, A. F. & Armour-Thomas, E. (1999). A cognitive model for examining teachers' instructional practice in mathematics: A guide for facilitating teacher reflection. *Educational Studies in Mathematics,* 40(3), 211-235.

Aydoğdu İskenderoğlu, T. & Baki, A. (2011). Classification of the questions in an 8th grade mathematics textbook with respect to the competency levels of PISA. *Education and Science,* 36(161), 287-301.

Aziz, Z. & Hossain, M. A. (2010). A comparison of cooperative learning and conventional teaching on students' achievement in secondary mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences,* 9, 53-62.

Bal, A. P. (2008). Yeni ilköğretim matematik öğretim programının öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 53-68.

Barbato, R. (2000). *Policy implications of cooperative learning on the achievement and attitudes of secondary school mathematics students.* Unpublished doctoral thesis, Fordham University, Amerika Birleşik Devletleri.

Bartlett, F. C. (1932). *Remembering*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bataineh, R.F., El Karasneh, M.S. & Barakat, A.A. (2007). Jordanian pre- service teachers' perceptions of the portfolio as a reflective learning tool. *Asia- Pacific Journal of Teacher Education,* 35(4), 435-454.

Baypınar, K., Tarım, K. & Keklik, G. (2015). İlköğretim öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *2015*(21),

846-870.

Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15-29.

Beginning Educator Support and Training (BEST) Program (1989). *Connecticut Competency Instrument*. Connecticut State Department of Education, Hartford.

Behr, M. J., Harel, G., Post, T. R. & Lesh, R. (1992). Rational number, ratio, and proportion. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. New York, NY, England: Macmillan Publishing Co, Inc.

Berg, M. H., Woody, R. H. & Bauer, W. I. (2002). Cognitive Processes Of Preservice Music Teachers During Observation Of Music İnstruction. *Music Education Research*, 4(2), 275-287.

Bernabei-Rorrer, P. (2015). *Our nation left behind: A measure of the success of a mathematics systemic program to reverse the downward spiral of mathematical literacy* (Order No. 3710083). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1700193336). Retrieved May 01, 2019 from http://search.proquest.com/docview/1700193336?accountid=12398

Bigge, M. L. & Shermis, S. S. (1999). *Learning theories for teachers.* New York: Longman Inc.

Bilgin, I., Šenocalk, E. & Sözbilir, M. (2009). The Effects of Problem-Based Learning Instruction on University Students' Performance of Conceptual and Quantitative Problems in Gas Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 5*(2).

Borhan, M. T. (2012). Problem based learning (PBL) in Malaysian higher education: A review of research on learners experience and İssues Of İmplementations. *Asean Journal of Engineering Education*, 1(1), 48-53.

Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher, 33*(8), 3-15.

Bosfield, F. (2004). *A comparison of traditional mathematical learning and cooperative mathematical learning.* Yüksek Lisans Tezi, California State University, Los Angeles.

Bozkurt, A. & Kuran, K. (2016). Öğretmenlerin matematik ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulama ve etkinlik tasarlama deneyim ve görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 377-398.

Bozkurt, A. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına dair algıları. *Eğitim ve Bilim,* 37(166), 101-115.

Brahmer, K., & Harmatys, J. (2009). *Increasing Student Effort in Complex Problem Solving through Cooperative Learning and Self-Recording Techniques.* Unpublished master's thesis, Saint Xavier University, Chicago, IL.

Breen, S., Cleary, J. & O'Shea, A. (2009). An investigation of the mathematical literacy of first year third-level students in the republic of Ireland. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 40*(2), 229-246.

Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (1999). In *search of understanding: The case for constructivist classrooms*. USA: ASCD.

Brown, C. A. & Baird, J. (1993). Inside the teacher: Knowledge, beliefs, and attitudes. In P. S. Wilson (Ed.). *Research Ideas for the Classroom: High School Mathematics.* New York: MacMillan.

Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher* 18(1), 32–42.

Bruner, J. S. (1991). *Bir öğretim kuramına doğru.* Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.

Bukova Güzel, E. & Alkan, H. (2004). Matematik öğretiminde, geliştirilen öğrenme etkinlikleri ile yapılandırmacı yaklaşımın örneklenmesi. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İstanbul*.

Bukova-Güzel, E. & Alkan, H. (2005). Yeniden yapılandırılan ilköğretim programı pilot uygulamasının değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), s. 385-420.

Bukova-Güzel, E. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı matematik öğreniminin bilimi tanıma, yaşam ile ilişki kurma, öğrenmeyi öğrenme, sorgulayarak ve iletişim kurarak öğrenme üzerindeki etkisinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 8(1), 135-149.

Campoy, R. (2010). Reflective thinking and educational solutions: Clarifying what teacher educators are attempting to accomplish. *Journal of the Southern Regional Association of Teacher Educators*, 19(2), 15–22.

Campoy, R. (2010). Reflective thinking and educational solutions: Clarifying what teacher educators are attempting to accomplish. *Journal of the Southern Regional*

Association of Teacher Educators, 19(2), 15–22.

Capar, G. & Tarim, K. (2015). Efficacy of the cooperative learning method on mathematics achievement and attitude: A meta-analysis research. *Educational Sciences: Theory and Practice, 15*(2), 553-559.

Chalies S, Bruno–Meard, F., Meard, J. & Bertone, S. (2010). Training preservice teachers rapidly: The need to articulate the training given by university supervisors and cooperating teachers. *Teaching and Teacher Education*, 26(4), 767– 774.

Chapin, S. H. & Eastman, K. E. (1996). External and internal characteristics of learning environments. *The Mathematics Teacher*, 89(2), 112–115.

Chapman, O. (2013). Mathematical-task knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education,* 16(1), 1-6.

Chen, A. Y. & Seng, S. H. (1992). *On improving reflective thinking through teacher education.* Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

Chetcuti, D. (2007). The use of portfolios as a reflective learning tool in initial teacher education: A Maltese case study. *Reflective Practice: International and Multidisciplinary Perspectives, 8*(1), 137–149.

Chi, M. T. (1978). Knowledge structures and memory development. *Children's thinking: What develops*, *1*, 75-96.

Christiansen, I. M. (2006). Mathematical literacy as a school subject: Failing the progressive vision?. *Pythagoras, Special Issue 64,* 6-13.

Collin, S. & Karsenti, T. (2011). The collective dimension of reflective practice: The how and why. *Reflective Practice: International and Multidisciplinary Perspectives*, 12(4), 569- 581.

Connolly, T., Arkes, H. & Hammond, K. (2000). *Judgment and decision making: an interdisciplinary reader.* UK: Cambridge University Press.

Cooney, T. J. (1993). On the notion of authority applied to teacher education. In *Proceedings of the fifteenth annual meeting of the North American chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1, 40-46.

Copeland, W. D., Birmingham, C., De La Cruz, E. & Lewin, B. (1993). The reflective practitioner in teaching: toward a research agenda. *Teaching & Teacher Education*, 19(4) 347-359.

Creswell, J. W. & Miller, D.N. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory Into Practice,* 39 (3), 124- 130.

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Creswell, J. W., Fetters, M. D., Plano Clark, V. L. & Morales, A. (2009). Mixed methods intervention trials. In S. Andrew & L. Halcomb (EDS.), *Mixed methods research for nursing and the health sciences*. Oxford, UK: Blackwell.

Çağırgan Gülten, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences , 5*(2), 393-408.

Çepni, S. (2012). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Süzer Kitap.

Çobanoğlu, R. & Kasapoğlu, K. (2010). PISA'da Fin başarısının nedenleri ve nasılları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39*(39), 121-131.

D'Ambrosio, B. S. (1995). Highlighting the humanistic dimensions of mathematics activity through classroom discourse. *The Mathematics Teacher,* 88(9), 770–772.

Dağlı, A. (2006). 2547 Sayılı yüksek öğretim kanunu ve öğretmen yetiştiren kurumların üniversitelere devredilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 44–53.

Darling-Hammond, L. & Bransford, J., (Eds.). (2005). *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do.* San Francisco, CA: Jossey-Bass.

De Corte, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning mathematics from instruction. *Applied Psychology,* 53, 279–310.

De Mesquita, P. B. & Drake, J. C. (1994). Educational reform and the self-efficacy beliefs of teachers implementing nongraded primary school programs. *Teaching and Teacher Education*, 10(3), 291-302.

Dede, Y. & Yaman, S. (2005). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf matematik ve fen bilgisi ders kitaplarının incelenmesi: problem kurma ve çözme etkinlikleri bakımından. *XVI. Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulmuş bildiri, Denizli.*

Demir, F. & Altun, M. (2018). Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi. *Eğitim ve Bilim*, *43*(194), 19-41.

Demir, F. (2015). *Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi.* Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Demiralp, D. & Kuzu, H. (2012). İlköğretim birinci kademe programlarının öğrencilerin yansıtıcı düşünmelerini geliştirmedeki katkısına yönelik öğretmen görüşleri. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, *2*(2), 30-38.

Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the*

educative process. Boston, MA: Houghton Mifflin.

Dinçer, B., Akarsu, E. & Yılmaz, S. (2016). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile matematik öğretimi yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 7*(1), 207-228.

Dohn, N. B. (2007). Knowledge and skills for PISA- Assessing the assessment. *Journal Of Philosophy Of Education, 41*(1), 1-16.

Dolapçıoğlu, S. D. (2007). Sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme düzeylerinin değerlendirilmesi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay*.

Duatepe-Paksu, A. & Akkus, O. (2007). An observational study in elementary mathematics classrooms. *Education and Science*, 32(145), 16-22.

Duban, N. & Yelken, T. Y. (2010). Öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ve yansıtıcı öğretmen özellikleriyle ilgili görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *19*(2), 343-360.

Durdukoca, Ş. F. & Demir, M. (2012). İlköğretim öğretmenlerin bazı değişkenlere göre yansıtıcı düşünme düzeyleri ve düşüncelerindeki öğretmen niteliklerinin yansıtıcı öğretmen niteliklerine uygunluğu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *9*(20), 357-374.

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED]. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi*. Ankara: MEB Yayınları.

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED]. (2010). *PISA 2009 ulusal ön raporu.* Ankara: MEB.

Ekici, A., Yıldırım, M. C., Akın, M. A., Öter, Ö. M. & Özdaş, F. (2010). İlköğretim programları içeriğinin branşlara göre incelenmesi çalıştayları raporu. http://duabpo.dicle.edu.tr/oygem/dosya/PROGRAM_iNCELEME_RAPORU.pdf adresinden 24 Mayıs 2019 tarihinde erişilmiştir.

Erdoğan, F. & Şengül, S. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme düzeylerinin incelenmesi. *Asian Journal of Instruction*, 2(1), 18-30.

Ersoy, Y. (2003). Matematik Okuryazarlığı-II: Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler, *MATDER*.

Ersözlü, Z. N. (2008). *Yansıtıcı düşünmeyi geliştirici etkinliklerin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına*

etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Ev Çimen, E. (2019). *Matematik Okuryazarlığı ve PISA*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Fennema, E., Carpenter, T. P. & Peterson, P. L. (1989). Teachers' decision making and cognitively guided instruction: A new paradigm for curriculum development. In N.F. Ellerton&M. A. (Ken) Clements, eds., *School mathematics: The challenge to change*. Geelong, Victoria, Australia: Deakin University Press.

Ferraro, J. M. (2000). Reflective practice and professional development. *ERIC Digest*, 1-7.

Firdaus, F. M. (2017). Improving primary students' mathematical literacy through problem based learning and direct ınstruction. *Educational Research and Reviews*, 12(4), 212-219.

Fosnot, C. T. & Perry, R. S. (2005). *Constructivism: A psychological theory of learning. In C. T. Fosnot (Ed.), Constructivism: Theory, perspectivesand practice.* New York: Teacher's College Press.

Gadsby, H. & Cronin, S. (2012). To what extent can reflective journaling help beginning teachers develop Masters level writing skills? *Reflective Practice*, *13*(1), 1-12.

Galvez-Martin, M. E., Bowman, C. & Momson, M. (1996). *A longitudinal study of reflection of preservice teachers.* Paper presented at the annual meeting of the Mid-West Educational Research Association, Chicago, IL.

Garfunkel, S. (2013). *For All Practical Purposes Mathematical Literacy in Today's World.* New York: W. H. Freeman and Company.

Gellert, U. (2004). Didactic material confronted with the concept of mathematical literacy. *Educational Studies in Mathematics*, *55*, 163-179.

Gelter, H. (2003). Why is reflective thinking uncommon?. *Reflective Practice*, 4, 3.

Gillies, R. M. (2004). The effects of cooperative learning on junior high school students during small group learning. *Learning and Instruction*, 14(2), 197-213.

Goldsmith, L. T. (1997). Understanding teachers in transition: Characteristics of a model for the development of mathematics teaching. *Mathematics Teachers in Transition*, 19-54.

Gonzalez Thompson, A. (1984). The relatıonshıp of teachers' conceptıons of mathematıcs and mathematıcs teachıng to ınstructıonal practıce. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127.

Gömleksiz, M. & İflazoğlu, U. A. (2001). Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin temel eğitim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ve benlik saygıları

üzerindeki etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *7*(7), 1-18.

Gömleksiz, M. (1997). *Kubaşık öğrenme: Temel eğitim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ve arkadaşlık ilişkileri üzerine deneysel bir çalışma.* Adana: Baki Kitabevi.

Greeno, J. G. (1989). A perspective on thinking. *American Psychologist,* 44, 134–141.

Grossman S. & Williston, J. (2001). Strategies for teaching early childhood students to connect reflective thinking to practice. Teaching strategies. *Childhood Education*. 77(4), 236-240.

Guskey, T. R. (1994). *Professional development in education: In search of the optimal mix*. New Orleans, LA: American Educational Research Association.

Gülten, D. Ç. (2011). Matematik ve sınıf öğretmenleri ile öğretmen adaylarının matematik öğrenmeyi öğretmeye ilişkin tutumları. *HAYEF: Journal of Education, 8*(2), 39-55.

Güneş, G. & Asan, A. (2005). Oluşturmacı yaklaşıma göre tasarlanan öğrenme ortamının matematik başarısına etkisi. *Gazi üniversitesi gazi eğitim fakültesi dergisi*, *25*(1), 105-121.

Güneş, G. & Gökçek, T. (2013). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi , 20*, 70-79.

Hacıömeroğlu, G. & Şahin-Taşkın, Ç. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi yeterlik inançları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *23*(2), 539-555.

Hacıömeroğlu, G. (2018). Teaching the emoji generations: examining the role of reflections on the student teachers' development of a mathematical activity. *International Journal of Educational Studies in Mathematics,* 5(1), 11-22.

Hanko, G. (2016). *Increasing competence through collaborative problem-solving: Using insight into social and emotional factors in children's learning*. London: David Fulton Publishers.

Hasanah, M. A. & Surya, E. (2017). Differences in the abilities of creative thinking and problem solving of students in mathematics by using cooperative learning and learning of problem solving. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, *34*(01), 286-299.

Hasırcı, Ö. K. & Sadık, F. (2011). Sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *20*(2), 195-210.

Henningsen, M. & Stein, M.K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education,* 28(5), 524-549.

Hiebert, J. & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.* New York, NY: MacMillan.

Hill, H. & Cohen, D. K. (2005). Teaching teachers: Professional development to improve student achievement. *Research Points*, 3(1), 1–4.

Hill, H. C., Rowan, B. & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42 (2), 371-406.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review,* 16(3), 235-266.

Holmes Group. (1986). *Tomorrow's teachers.* East Lansing, MI: Author.

Holmes Group. (1990). *Tomm's schools: Principles for the design of professional development schools.* East Lansing, MI: Author.

Holmes Group. (1995). *Tomorrow's schools of education.* East Lansing, MI: Author.

Horoks, J. & Robert, A. (2007). Tasks designed to highlight task- activitiy relationships. *Journal Math Teacher Education,* 10, 279-287.

Howie, S. & Plomp, T. (2002). Mathematical literacy of school leaving pupils in South Africa. *International Journal of Educational Development*, *22*(6), 603-615.

Huffman, D., Thomas, K. & Lawrenz, F. (2003). Relationship between professional development, teachers' instructional practices, and the achievement of students in science and mathematics. *School Science and Mathematics*, *103*(8), 378-387.

Im, Y. O. (2013). *The language of mathematics: Learning to read mathematics for understanding and success* (Order No. 3565657). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1413329459). Retrieved May 01, 2019 from http://search.proquest.com/docview/1413329459?accountid=12398

İflazoğlu Saban, A. & Bulut Özsezer, S. (2016). Öğretmen adaylarının sınıf yönetimini etkileyen etkenler hakkındaki görüşleri: geçmişe bir bakış. *III. Internatıonal Eurasıan Educatıonal Research Congress*, 109-114.

Janvier, C. (Ed.). (1987). *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Jaworski, B. (1998). Mathematics teacher research: Process practice and the development of teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 3-31.

Jay, J. K. & Johnson, K.L. (2002). Capturing complexity: a typology of reflective practice for teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 18, 73-85.

Johar, R. (2012). Domain Soal PISA untuk Literasi Matematika. *Jurnal Peluang*. 1(1), 30-41.

Johnson, B. & Christensen, L. (2004). *Educational research: quantitative, qualitative and mixed approaches.* Boston: Pearson Education Inc.

Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis.* Retrieved from http://www.co-operation.org/pages/cl-methods.html.

Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1991). *Cooperation in the classroom*. Edina, MN: Interaction Book Company.

Johnson, M. G. (2004). Constructivist remediation: Correction in context. *International Journal of Special Education*, 19(1), 72 – 88.

Jones, B. F., Palincsar, A. S., Ogle, D. S. & Carr, E. G. (1987). *Strategic Teaching and Learning: Cognitive Instruction in the Content Areas*. ASCD: Alexandria, VA.

Jones, I. & Pratt, D. (2006). Connecting the equals sign. *International Journal Computer Mathematics Learning*, 11, 301–325.

Kabael, T. & Barak, B. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin pısa soruları üzerinden incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *7*(2), 321.

Kaiser, G. (2006). The mathematical beliefs of teachers about applications and modelling results of an empirical study. *30th International Conference for The Psychology of Mathematics Education*, 3, 393-400.

Kazu, H. & Demiralp, D. (2012). İlköğretim birinci kademe programlarında yansıtıcı düşünmeyi geliştiren yöntemlerin kullanılma durumu (Elazığ ili örneği). *International Online Journal of Educational Sciences*, *4*(1), 131-145.

Keleş, E. (2001). *Physics textbooks evaluation scale.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Kılıç, R. (2007). *Webquest destekli işbirlikli öğrenme yönteminin matematik dersindeki tutum ve erişiye etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Killion, J. & Hirsh, S. (2001). Continuous learning: Top-quality professional development ıs key to teacher effectiveness. *American School Board Journal*, *188*(5), 36-38.

Kilpatrick, J. (2001). Understanding mathematical literacy: The vontribution of research. *Educational Studies in Mathematics*, *47*, 101-116.

Klibanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M. & Hedges, L. V. (2006). *Developmental Psychology*, 42 (1), 59–69.

Korthagen, F. (2008a). Teacher education: a problematic enterprise. Korathagen, F. (Ed.). *Linking practice and theory: the pedagogy of realistic teacher education*. New Jersey: Lawrance Erlbaum.

Korthagen, F. (2008b). Helping individual student teachers become reflective. Korathagen, F. (Ed.). *Linking practice and theory: the pedagogy of realistic teacher education*. New Jersey: Lawrance Erlbaum.

Köksal, N. & Demirel, Ö. (2008). Yansıtıcı düşünmenin öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamalarına katkıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 189-203.

Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. & Maas, C. J. (2004). Effectiveness of explicit and constructivist mathematics instruction for low-achieving students in the Netherlands. *The Elementary School Journal*, 104(3), 233-251.

Kurtoğlu Çolak, S. (2006). *Materyal kullanımının ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki geometrik kavramlarla ilgili okuryazarlığına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Kwakman, K. (2003). Factors affecting teachers' participation in professional learning activities. *Teaching and Teacher Education*, 19, 149–170.

Lambe, J. (2011). Developing pre-service teachers‟ reflective capacity through engagement with classroom-based research. *Reflective Practice: International and Multidisciplinary Perspectives*, *12*(1), 87–100.

Lampert, M. L. (1986). Knowing, doing, and teaching multiplication. *Cognition and Instruction*, 3, 305–342.

Lander, N., Eather, N., Morgan, P. J., Salmon, J. & Barnett, L. M. (2017). Characteristics of teacher training in school-based physical education interventions to improve fundamental movement skills and/or physical activity: A systematic review. *Sports Medicine*, *47*(1), 135-161.

Laugier, A. & Dumon, A. (2003). Résolution de problème et pratique expérimentale: Analyse du comportement des élèves en début de seconde. *Chemistry Education: Research and Practice,* 4(3), 335–352.

Lee, H. J. (2005). Understanding and assessing preservice teachers' reflective thinking. *Teaching and Teacher Education,* 21, 699-715.

Leikin, R. & Zaslavsky, O. (1999). Cooperative learning in mathematics. *Mathematics Teacher*, 92(3), 240.

Liljedahl, P., Chernoff, E. & Zazkis, R. (2007). Interweaving mathematics and pedagogy in task design: A tale of one task. *Journal of Mathematics Teacher Education,* 10(4), 239–249.

Loucks-Horsley, S. & Matsumoto, C. (1999). Research on professional development for teachers of mathematics and science: The state of the scene. *School Science and Mathematics*, *99*(5), 258-271.

Mack, N. K. (1990). Learning fractions with understanding: Building on informal knowledge. *Journal of Research in Mathematics Education,* 21, 16–32.

Martin, H. (2007). Mathematical Literacy. *Principal leadership*, *7*(5), 28-31.

Mather, M. K. (2004). *The contextual, academic, and socio-cultural factors influencing kindergarten students' mathematical literacy development* (Order No. 3160365). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (305135185). Retrieved July 01, 2019 from http://search.proquest.com/docview/305135185?accountid=12398

McCrone, S. S. & Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy: It's become fundamental. *Principal Leadership*, *7*(5), 32-37.

McGlinn, J. E. (1991). Cooperative problem solving in mathematics: Beginning the process. *The Clearing House*, *65*(1), 14-18.

Merriam, S. (1998). *Qualitative researchand case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass.

Mezirow, J. (1998). On critical reflection. *Adult education quarterly*, 48(3), 185-198.

Mhakure, D. & Mokoena, M. A. (2011). A comparative study of the FET phase mathematical literacy and mathematics curriculum. *US-China Education Review,* B3, 309-323.

Miles, A. B. & Huberman, A. M. (2016). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook.* Thousand Oaks, CA: Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *İlkokul matematik (1-4. Sınıflar) dersi öğretim*

programı. Ankara: Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2008). *TIMSS 2007 Ulusal Nihai Raporu.* Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). *PISA 2012 Ulusal Nihai Raporu.* Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Mitchell-White, K. (2010). Reflective thinking and emotional intelligence as predictive performance factors in problem-based learning situations. Retrieved from: http://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1787&context=dissertations

Mok, I. A. C. (2010). Towards a reflective practice: Thecase of a prospective teacher in Hong Kong. *Journal of MathematicsEducation, 3*(2), 25-39.

Mullis, I. V. & Martin, M. O. (2008). *Overview of TIMSS 2007*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS.

Muyo, M. (2015). *Prizren eğitim fakültesi öğrencilerinin matematik okuryazarlığı problemlerini çözme becerilerinin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

National Council of Teachers of *M*athematics [NCTM] (2000). *Principles and standarts for school mathematics*. Virginia: NCTM Publications.

National Council of Teachers of Mathematics {NCTM]. (1991). *Professional standards for teaching mathematics.* The Council, Reston, VA.

Newell, A. (1980). Physical symbol systems. *Cognitive Science,* 4, 135–183.

Noddings, N. (1990). Chapter 1: Constructivism in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph, 4*, 7-210.

OECD, (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework-Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowlege and Skills.* Paris: PISA, OECD Publishing.

OECD, (2013a). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework.* Paris: PISA, OECD Publishing.

Opp-Beckman, L. & Klinghammer, S. J. (2006). *Shaping the way we teach English: Successful practices around the world.* Washington: Office of English Language Programs.

Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD] (2004). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy, AFramework for PISA.* Paris: PISA, OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD] (2007). *Assessing*

Scientific, Reading and Mathematical Literacy, A Framework for PISA. Paris: PISA, OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy, A Framework for PISA*. Paris: PISA, OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2009). *Learning Mathematics For Life.* Paris: PISA, OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2010). *PISA 2012 mathematics framework to OECD.* Paris: PISA, OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: PISA, OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD]. (2014). *PISA 2012 Assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy.* Paris: PISA, OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD]. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy.* Paris: PISA, OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD]. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education.* Paris: PISA, OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD]. (2016). *PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools.* Paris: PISA, OECD Publishing.

Osterman, K. F. & Kottkamp, R. B. (1993). *Reflective practice for educators: Improving schooling through Professional development.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Öğretmen Yeterlilikleri ve İlköğretim Programlarına İlişkin Algı Değişimi Araştırması (2012). *Eğitim Fakültelerinin Öğretmen Yetiştirme Kapasitelerinin Güçlendirilmesi Projesi.*

Özbek, G. & Köse, E. (2019). Reflective thinking skills of pre-service teachers and factors that enhance the reflective thinking. *Kastamonu Education Journal*, 27(2), 537-554.

Özcan, E. & Balım, A. G. (2013). *Effects of Problem Based Learnıng on Prospectıve Scıence Teachers' Problem Solvıng Skılls.* Italy: International Conference The Future of Education.

Özden, B., Kabapınar, Y. & Önder, A. (2015). Yansıtıcı düşünme uygulamaları sonunda öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme ilkelerine yönelik tercihleri ve tercihlerin nedenleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(1), 1-21.

Özgen, K. & Alkan, H. (2011). Matematik öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre etkinliklere yönelik tercih ve görüşlerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 41, 325-338.

Özgen, K. & Bindak R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 16*(2), 517-528.

Özgen, K. & Bindak, R. (2011). Determination of self-efficacy beliefs of high school students towards math literacy. *Educational Sciences: Theory & Practice, 11*(2), 1073-1089.

Özgen, K. (2017). Matematiksel öğrenme etkinliği türlerine yönelik kuramsal bir çalışma: Fonksiyon kavramı örneklemesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 17 (3), 1437-1464.

Özgen, K., Özer, Y. & Arslan, E. (2018). Öğretmenlerin Matematik Okuryazarlığı ve Problem Kurma Öz Yeterlik İnançlarının İncelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi,* 1-21.

Özpolat, A., R., Sezer, F., İşgör, İ., Y. & Sezer, M. (2007). Sınıf öğretmenlerinin ilköğretim programına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 174, 206-213.

Özsoy Güneş, Z., Çıngıl Barış, Ç. & Kırbaşlar, F. G. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi , 10*(19), 47-64.

Padmavathy, R. D. & Mareesh, K. (2013). Effectiveness of problem based learning in mathematics. *International Multidisciplinary e-Journal,* 2(1), 45-51.

Palardy, G. J. & Rumberger, R. W. (2008). Teacher effectiveness in first grade: The importance of background qualifications, attitudes, and instructional practices for student learning. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 30*(2), 111-140.

Papanastasion, E. & Ferdig, R. E. (2006). Computer use and mathematical literacy: An analysis of existing and potential relationships. *Journal of Computers in*

Mathematics and Science Teaching, *25*(4), 361-371.

Parsons, M. & Stephensons, M. (2005). Developing reflective practice in student teachers: collaboration and critical partnerships. *Teachers and Teaching*, 11 (1), 95–116.

Penuel, W. R., Fishman, B. J., Yamaguchi, R. & Gallagher, L. P. (2007). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American Educational Research Journal*, *44*(4), 921-958.

Perkins, D. N. & Salomon, G. (1989). Are cognitive skills context bound?. *Educational Researcher*, 18(1), 16–25.

Pilten, P., Divrik, R., Pilten, G. & Ebret, A. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel okuryazarlık kavramına ilişkin metaforik algıları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(1), 47-67.

Porntaweekul, S., Raksasataya, S. & Nethanomsak, T. (2016). Developing reflective thinking instructional model for enhancing students' desirable learning outcomes. *Educational Research and Reviews*, *11*(6), 238-251.

Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211-246.

Retnowati, E., Ayres, P., & Sweller, J. (2017). Can collaborative learning improve the effectiveness of worked examples in learning mathematics?. *Journal of Educational Psychology*, *109*(5), 666.

Rinchen, S. (2009). *Developing reflective thinking: Encouraging pre-service teachers to be responsible for their own learning* Paper presented at 'Teacher education crossing borders: Cultures, contexts, communities and curriculum' the annual conference of the Australian Teacher Education Association (ATEA), Albury, 28 June – 1 July.

Robinson, L. & Kelley, B. (2007). Developing reflective thought in preservice educators: Utilizing role-plays and digital video. *Journal of Special Education Technology*, 22(2), 31-43.

Rodgers, C. (2002). Defining reflection: Another look at John Dewey and reflective thinking. *Teachers College Record*, 104(4), 842-866.

Rogoff, B. & Lave, J. (1984). *Everyday Cognition: Its development in Social Context.* Harvard University Press, Cambridge, MA.

Rumelhart, D. E. (1975). *Notes on a schema for stories.* In D. G. Bobrow and A.M. Collins (Eds.). NewYork, NY: Academic Press.

Satıcı, K. (2008). *PISA 2003 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını belirleyen faktörler: Türkiye ve Hon Kong - Çin*. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Savaş, E., Obay, M. & Duru, A. (2006). Öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisi. *Journal of Qafqaz University*, 17(1), 1-8.

Sawyer, A. (2005). Education for early mathematical literacy: More than maths know-how. In *Building connections, research, theory and practice: Proceedings of the 28th Mathematics Education Research Group of Australasia Conference, Melbourne,* 2, 649-655.

Schafer, M. & Brown, B. (2006). Teacher education for Mathematical Literacy: A modelling approach. *Pythagoras: Special Issue 64*, 45-51.

Schmidt, W., Houang, R., & Cogan, L. (2002). A coherent curriculum. American Education, 1-18.

Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.

Semerci, Ç. (2007). Öğretmen ve öğretmen adayları için yansıtıcı düşünme eğilimi (YANDE) ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7(3), 729-754.

Senemoğlu, N. (1994). Sınıf öğretmeni bilgiyi aktaran kişi değil, bilgiye ulaşma yollarını öğreten kişidir. *MPM Kalkınmada Anahtar Verimlilik, 81*.

Séré, M. G. & Beney, M. (1997). Le fonctionnement intellectuel d'étudiants réalisant des experiences: Observation de séances de travaux pratiques en premier cycle universitaire scientifique. *Didaskalia,* 11, 75–102.

Simon, M. A. & Tzur, R. (2004). Explicating the role of mathematical tasks in conceptual learning: an elaboration of the hypothetical learning trajectory. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 91-104.

Slavin, R. E. (1980). Cooperative learning. *Review of Educational Research*, 50(2), 315-342.

Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research and practice*. Boston: Allyn & Bacon.

Smith, K. (2017). *Teachers as self-directed learners*. Springer.

Smith, M.S. & Stein, M.K. (1998a). Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5), 344-350.

Song, H. D., Grabowski, B. L., Koszalka, T. A. & Harkness, W. L. (2006). Patterns of

ınstructional-design factors prompting reflective thinking in middle school and college level problem-based learning environments. *Instructional Science*, 34(1), 63-87.

Soytürk, İ. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlikleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının araştırılması.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Sparks-Langer, G. M. & Colton, A. B. (1991). Synthesis of research on teachers' reflective thinking. *Educational Leadership*,48, 37–44.

Steen, A. L, Turner, R. & Burkhardt, H. (2006). Developing mathematical literacy. In W. Blum, P. Galbraith, H. W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education: The 14. ICMI Study* (s. 285- 294). New York: Springer.

Stein, M. K. & Smith, M.S. (1998b). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.

Sullivan, P., Clarke, D., Clarke, B. & O'Shea H. (2009). Exploring the relationship between task, teacher actions and student learning. *33rd Conference of The İnternational Group for the Psychology of Mathematics Education*, 5, 185-192.

Swan, M. (2007). The impact of task-based professional development on teachers' practices and beliefs: A design research study. *Journal of Mathematics Education*, 10, 217-237.

Swan, M. (2008). Designing a multiple representation learning experience in secondary algebra. *Journal of The International Society For Design and Development in Education*, 1(1), 1-17.

Swars, S., Hart, L. C., Smith, S. Z., Smith, M. E. & Tolar, T. A. (2007). Longitudinal study of elementary pre-service teachers' mathematics beliefs and content knowledge. *School Science and Mathematics*, 107(9), 325-335.

Şahin, A. (2011). Türkçe öğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimlerinin çeşitli değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *10*(37), 108-119.

Şahin, Ç. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Yeteneklerine Göre Günlüklerininin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *36*(36), 225-236.

Şefik, Ö. & Dost, Ş. (2016). Secondary Preservice Mathematics Teachers' Views On Mathematical Literacy. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 320-338.

Taggart, G. L. & Wilson, A. P. (2005). *Promoting reflective thinking in teachers in 50 action strategies.* USA: Corwin Pres.

Taggart, G. L. & Wilson, A. P. (2005). *Promoting reflective thinking in teachers*. Thousand Oaks, CA: Corwin.

Tarım, K. (2003). *Kubaşık öğrenme yönteminin matematik öğretimindeki etkinliği ve kubaşık öğrenme yöntemine ilişkin bir meta analiz çalışması.* Yayımlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Tarım, K., Özsezer, M. S. & Canbazoğlu, H. B. (2017). An ınvestigation of pre-service primary school teachers' mathematical literacy levels and perceptions of mathematics. *Current Trends in Educational Sciences,* 99-113.

Tarim, K. & Akdeniz, F. (2008). The effects of cooperative learning on Turkish elementary students' mathematics achievement and attitude towards mathematics using TAI and STAD methods. *Educational studies in Mathematics*, 67(1), 77-91.

Taşkın, Ç. Ş. & Hacıömeroğlu, G. (2010). Meslek bilgisi derslerinin öğretmen adaylarının profesyonel gelişimindeki önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 165-174.

Tekin, B. & Tekin, S. (2004). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma*. http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=85 adresinden 11 Mayıs 2019 tarihinde alınmıştır.

Temel, S. (2014). The effects of problem-based learning on pre-service teachers'critical thinking dispositions and perceptions of problem-solving ability. *South African Journal of Education,* 34(1), 1-20.

Tepe, T., Işık, N., Ay, K. & Erdem, M. (2016). Yansıtıcı Düşünme Odaklı Bir Çevrimiçi Ortamın Oluşturulması ve Etkililiğinin İncelenmesi. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 7*(3), 134-164.

TIMSS (1999). International Mathematics Report, Findings From IEA's Repeat Of The Third International Mathematics And Science Study At The Eight Grade. http://timss.bc.edu/timss1999i/math_achievement_report.html [16.03.2019].

TIMSS (2007). Trends in International Mathematics and Science Study. http://timss.bc.edu/TIMSS2007/index.html [16.03.2019].

TIMSS (2011). Trends in International Mathematics and Science Study. http://timss.bc.edu/timss2011/index.html [16.03.2019].

TIMSS (2015). TIMSS 2015 User Guide for the International Database. https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-database/ [16.03.2019].

Timothy, M. & Quickenton, A. (2005). Effects of preservice teachers' math literacy in a tutorial field experience. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, *58*,1-10.

Tok, Ş. (2008). Fen bilgisi dersinde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, *7*(3), 557-568.

Topbaş-Tat, E. (2018). Matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları. *İlköğretim Online, 17*(2), 489-499.

Toprak, Ç., Uğurel, I. & Tuncer, G. (2014). Öğretmen adaylarının geliştirdikleri matematik öğrenme etkinliklerinin seçilen konu, amaç, uygulama şekli bileşenleri açısından analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT),* 5(1), 39-59.

Torp, L. & Sage, S. (2002). *Problem as Possibilities, Problem Based Learning for K-16.* USA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Töman, U. & Odabaşı Çimer, S. O. (2017). Öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerindeki gelişimin öğretim sürecinin değerlendirilmesi boyutunda incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, *12*(17), 437-460.

Uğurel, I. & Bukova-güzel, E. (2010). Matematiksel öğrenme etkinlikleri üzerine bir tartışma ve kavramsal bir çerçeve önerisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 333-347.

Uğurel, I., Bukova-Güzel, E. & Kula, S. (2010). Matematik öğretmenlerinin öğrenme etkinlikleri hakkındaki görüş ve deneyimleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 103-123.

UNESCO (2000). *Education for All (EFA) 2000 assesment country reports-Finland.* http://planipolis.iiep.unesco.org/en/2000/efa-2000-assessment-country-report-finland-4112 [16.03.2019].

Urhan, N. & Erdem, M. (2016). İşbirlikli proje tabanlı öğrenme sürecinde dijital belgesel üretiminin yansıtıcı düşünmeye katkısı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *51*(1), 27-53.

Ünver, G. (2003). *Yansıtıcı Düşünme*. Ankara: Pegem Yayınevi.

Valverde, L. (1982). The self-evolving supervisor. *Supervision of Teaching*, 81-89.

Van De Walle, J. A., Karp, K.S. & Bay-Williams, J. M. (2016). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. New York: Addison Wesley Longman.

Venkat, H. (2007) Living in the world of numbers – Beingg mathematically literate: Panel discussion, AMESA 2007. *Keynotes lectures,* 39.

Venkat, H. & Graven, M. (2006). Learners' experiences of mathematical literacy in grade 10. *Keynotes lectures,* 324.

Venkat, H. & Graven, M. (2007). Insights into the implementation of mathematical literacy. In *Proceedings of the 13th annual national congress of the Association for Mathematics Education of South Africa,* 1, 72-83.

Visser, T. C., Coenders, F. G., Terlouw, C. & Pieters, J. M. (2010). Essential characteristics for a professional development program for promoting the implementation of a multidisciplinary science module. *Journal of Science Teacher Education*, *21*(6), 623-642.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wassermann, J., Davis, C. & Astrab, D. P. (2007). *Overview of learning activities. 1-8. Activity design handbook. Faculty Guidebook.* Lisle: Pacific Crest.

Weber, S. (2013). *Can preservice teachers be taught to become reflective thinkers during their first internship experience.* Doctoral Dissertation, Liberty University, Lynchburg, VA.

Whicker, K. M., Bol, L. & Nunnery, J. A. (1997). Cooperative learning in the secondary mathematics classroom. *The Journal of Educational Research,* 91(1), 42-48.

Widjaja, W. (2011) Towards mathematical literacy in the 21st century: Perspectives from Indonesia. *Southeast Asian Mathematics Education Journal,* 1(1),75-84.

Wilson, J. & Wıng Jan, L. (1993). *Thinking for themselves.* Australia: Impact Printing.

Wismath, S. L. & Orr, D. (2015). Collaborative Learning in Problem Solving: A Case Study in Metacognitive Learning. *Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, *6*(3), 10.

Wood, B. (2007). The impact of students' skills in self-regulated learning on mathematics literacy and problem solving scales as measured by PISA 2003: A comparison of the united states and finland (Order No. 1448144). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304708519). Retrieved May 14, 2019 from

http://search.proquest.com/docview/304708519?accountid=12398

Yamane, T. (2001). *Temel Örnekleme Yöntemleri.* İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Yeh, W. P. (2004). *Learning styles, learner characteristics, and preferred instructional activities in computer-based technical training for adults.* Unpublished Doctoral Thesis, Oklahoma State University, Amerika Birleşik Devletleri.

Yenilmez, K. & Ata, A. (2013). Matematik okuryazarlığı dersinin öğretmen adayarının matematik okuryazarlığı özyeterliğine etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, *6*(2), 1803-1816.

Yenilmez, K. & Ata, A. (2013). Matematik okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterliğine etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, *6*(2), 1803-1816.

Yeo, J. B.W. (2007). Mathematical tasks: clarification, classification and choice of suitable tasks for different types of learning and assessment. *Mathematics and Mathematics Education Technical Report Series,* 1-28.

Yıldırım, N. (2016). *İlköğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı öz-yeterliği ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Yorulmaz, M. (2006). *İlköğretim I. kademesinde görev yapan sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünmeye ilişkin görüş ve uygulamalarının değerlendirilmesi (Diyarbakır ili örneği).* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Yost, D. S., Sentner, S. M. & Forlenza-Bailey, A. (2000). An examination of the construct of critical reflection: Implications for teacher education programming in the 21st century. *Journal of Teacher Education*, 51(1), 39-49.

Yücel, C., Karadağ, E. & Turan, S. (2013). TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I, Eskişehir*.

Zehir, K. & Zehir, H. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik inanç düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *2*(2), 104-117.

EKLER

Ek 1. MATEMATİK OKURYAZARLIĞI BAŞARI TESTİ (Ön Test-Son Test)

ÖĞRETMEN ALIMI

Bir eğitim kurumuna öğretmen alımında başvuran kişileri sıralamaya koymak için,

Sıralama puanı =

$$\frac{(başvuru\ yapılan\ yıl(2018) - mezun\ olunan\ \ yıl) + diploma\ puanı + mezun\ olduğu\ üniversitenin\ giriş\ puanı}{100}$$

şeklinde bir formül (denklem) geliştirilmiştir.

Bu formüle göre sınıf öğretmeni alanı için başvuran 4 adayın puanları (verileri) şu şekildedir:

Öğretmenin Adı	Mezun Olduğu Üniversitenin Giriş Puanı	Mezun Olunan Yıl	Diploma Puanı
Betül	414,712	2016	2.97
Kemal	277,221	2008	3.30
Esma	387,502	2015	2.79
Burak	303,868	2011	3.16

SORU 1.A. ÖĞRETMEN ALIMI

Geliştirilen formüle göre ilk iki sırayı hangi öğretmen adayları alır? Belirleyiniz.

SORU 1.B. ÖĞRETMEN ALIMI

Esma'nın birinci olabilmesi için formülde ne tür bir değişiklik gerekmektedir? Yaptığınız değişikliği ve değişikliğin gerekçesini açıklayınız.

ÖĞRETMEN YETERLİLİĞİ

Öğrencilerini liseye giriş sınavlarına hazırlayan bir VIP eğitim kurumu, her dönem olmak üzere öğretmenlerin, öğrencilerini sınava hazırlama yeterliliklerini ölçmek istemektedir. Bundan dolayı öğretmenlerin eğitim verdiği sınıfların, iki başarı sınavı arasındaki artış veya azalışı şu formül ile belirlemektedir:

Yeterlilik = $\frac{100}{500-Birinci\ Başarı\ Sınavı}$ × (İkinci Başarı Sınavı – Birinci Başarı Sınavı)

Öğretmenin Adı	Birinci Başarı Sınavı	İkinci Başarı Sınavı	Yeterlilik
Burak	278.15	328.72	?
Buğlem	176.84	286.98	?
Arven	313.87	400.10	?
Ege	256.14	277.14	?

SORU 2.A. ÖĞRETMEN YETERLİLİĞİ

Burak, Buğlem, Arven ve Ege'nin yeterliliklerini verilen formüle göre hesaplayınız.

SORU 2.B. ÖĞRETMEN YETERLİLİĞİ

Yeterlilik puanınızın yüksek olması için birinci başarı sınav puanları aşağıda verilen üç farklı sınıftan hangisinin öğretmeni olmayı seçerdiniz? Gerekçenizi açıklayınız.

- Başarılı sınıf (350-500 puan aralığı)
- Orta sınıf (250-350 puan aralığı)
- Başarısız sınıf (100-250 puan aralığı)

SORU 2.C. ÖĞRETMEN YETERLİLİĞİ

Birinci başarı sınavı = a, ikinci başarı sınavı = b olmak üzere, yeterliliği gösteren formülü yazınız.

KALP ATIŞI

İnsanlar, sağlık nedenleriyle (örneğin, spor yaparken) belirli bir kalp atış sayısını geçmemek için yaptıkları işleri sınırlamalıdır.

Kişinin tavsiye edilen en yüksek kalp atış hızı ve kişinin yaşı arasındaki ilişki yıllarca aşağıdaki formül ile tanımlanmıştır:

Tavsiye Edilen En Yüksek Kalp Atış Hızı= 220 - Yaş

Son araştırmalar göstermiştir ki bu formülde küçük bir değişiklik yapılmalıdır. Yeni formül aşağıdaki gibidir:

Tavsiye Edilen En Yüksek Kalp Atış Hızı= 208- (0,7 x Yaş)

SORU 3.A. KALP ATIŞI

Bir gazete makalesinde şu ifade geçmektedir: "Eski formül yerine yeni formülün kullanılmasıyla gençlerde dakika başına tavsiye edilen en yüksek kalp atışı küçük bir düşüş, yaşlılarda ise küçük bir artış göstermektedir."

Yeni formülün kullanılmasıyla tavsiye edilen en yüksek kalp atış hızı hangi yaştan başlayarak artar? İşleminizi gösteriniz.

BANKA SIRASI

Yerel bir banka, gişelerde işlem yaptırma sırasını belirlemek için, kimlik numarası ile sıra alanlara iki, banka kartı ile sıra alanlara dört basamaklı bir sıra numarası vermektedir. Gişedeki işlemler için kartla sıra alanlara öncelik sağlayabilmek için müşteri çağırmada, "kart, kart, kimlik" şeklinde bir döngü izlenmektedir.

Bekleme salonunda işlem yaptırmak üzere sırada bekleyen 10 müşterinin elindeki numaralar:

"5324, 78, 5321, 77, 5322, 5323, 79, 80, 81, 5325" şeklindedir.

SORU 4.A. BANKA SIRASI

77 sıra numarasını alan müşteri gişede birinci sırada işlem yaptırmaya çağrıldığına göre 80'e kaçıncı olarak işlem yapma sırası gelecektir?

SORU 4.B. BANKA SIRASI

Bankaya o anda giren kartlı bir müşteri 80 sıra numaralı müşterinin işlem yaptırma sırasını değiştirir mi?

SORU 4.C. BANKA SIRASI

İlk çağrılan kartlı olmak koşulu ile 78 sıra numaralı müşteriyi 6. sırada kabul edecek dörtlü bir periyot oluşturunuz.

YAYIN SAYISI

Üniversitelerde öğretim üyelerinin yayın yapması önemlidir ve düzenli olarak izlenir. Bir fakültedeki öğretim üyelerinin yaptığı yayın sayısının öğretim üye sayısına oranı "Kişi başına düşen yayın sayısı" olarak tanımlanıyor. Bir fakültenin iki yıllık yayın bilgisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	2017	2018
Yayın Sayısı	69	78
Kişi Başına Düşen Yayın Sayısı	0,92	0,78

SORU 5.A. YAYIN SAYISI

Öğretim üye sayısında bir değişim olmuş mudur? Olmuş ise bu değişim ne yönde olmuştur? İşlem ile gösteriniz ve açıklayınız.

SORU 5.B. YAYIN SAYISI

Bu fakültede öğretim üyelerinin 2018 yılında bir önceki yıla göre daha fazla yayın yaptığı söylenebilir mi? İşlem ile gösteriniz ve açıklayınız.

ELEKTRONİK ALET

Öztürk Şirketi iki çeşit elektronik alet üretmektedir. Bunlar, buzdolabı ve çamaşır kurutma makinesidir. Günlük üretimin sonunda, bu aletler kontrol edilmekte ve arızalı olanlar çıkarılıp onarıma gönderilmektedir.

Aşağıdaki tabloda her çeşide ait günlük üretilen ortalama elektronik alet sayısı ve arızalı elektronik aletlerin ortalama günlük oranı verilmiştir.

Elektronik alet çeşidi	**Günlük üretilen ortalama elektronik alet sayısı**	**Arızalı elektronik aletlerin ortalama günlük oranı**
Buzdolabı	2000	%5
Çamaşır Kurutma Makinesi	6000	%3

Soru 6/A. ELEKTRONİK ALET

Aşağıda *Öztürk*'ün günlük üretimi hakkında üç önerme bulunmaktadır. Bu önermeler doğru mudur? Her bir önerme için "Evet" ya da "Hayır" seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

Önerme	**Önerme doğru mudur?**
Günlük üretilen elektronik aletlerin üçte biri buzdolabıdır.	Evet / Hayır
Üretilen her 100 buzdolabından kesinlikle 5 tanesi arızalı olacaktır.	Evet / Hayır
Günlük üretimden bir çamaşır kurutma makinesi, kontrol edilmek üzere rastgele seçilirse, bu aletin 0,03'lük bir olasılıkla onarılması gerekecektir.	Evet / Hayır

Soru 6/B. ELEKTRONİK ALET

Farsak Şirketi de buzdolabı ve çamaşır kurutma makinesi yapmaktadır. Günlük üretim sonunda, Farsak Şirketi'nin elektronik aletleri test edilip, arızalı olanlar çıkarılarak onarıma gönderilmektedir.

Aşağıdaki tablolarda iki şirket için her bir çeşide ait üretilen günlük elektronik alet sayıları ve arızalı elektronik aletlerin günlük ortalama oranları karşılaştırılmaktadır.

Şirket	**Günlük üretilen ortalama buzdolabı sayısı**	**Arızalı elektronik aletlerin ortalama günlük oranı**
Öztürk Şirketi	2000	%5
Farsak Şirketi	7000	%4

Şirket	**Günlük üretilen ortalama çamaşır kurutma makinesi sayısı**	**Arızalı elektronik aletlerin ortalama günlük oranı**
Öztürk Şirketi	6000	%3
Farsak Şirketi	1000	%2

Öztürk ve *Farsak* şirketlerinin hangisindeki toplam arızalı oynatıcı oranı daha azdır? Yukarıdaki tablolarda verilenleri kullanarak hesaplamalarınızı gösteriniz.

Soru 6/C. ELEKTRONİK ALET

Oynatıcıları kontrol edenlerden birisi aşağıdaki iddiada bulunmaktadır:

"Ortalama olarak, günlük onarıma gönderilen buzdolabı sayısı, günlük onarıma gönderilen çamaşır kurutma makinesi sayısına kıyasla daha fazladır."

Kontrol eden kişinin iddiasının doğru olup olmadığına karar veriniz. Yanıtınızı destekleyen matematiksel bir kanıt gösteriniz.

NUMARALI KÜPLER

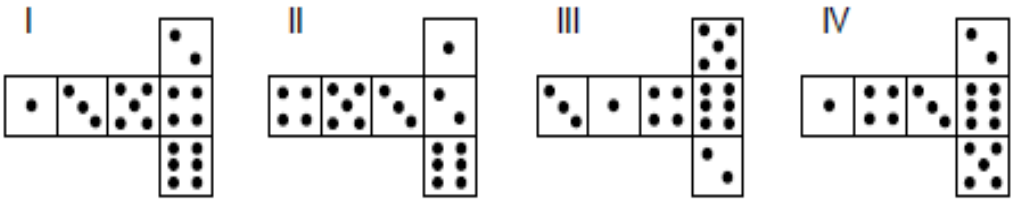


Yukarıda iki zarın resmi bulunmaktadır. Zarlar aşağıdaki kurala göre özel numaralandırılmış küplerdir:

Karşıt yüzlerdeki noktaların toplamı her zaman yedi eder.

Kartonu kesip, katlayıp yapıştırarak basit bir numaralandırılmış küp yapabilirsiniz. Bu birçok yolla yapılabilir. Yüzeylerinde nokta bulunan küplerin yapımı için kullanılabilecek dört kesimi aşağıdaki şekilde görebilirsiniz.

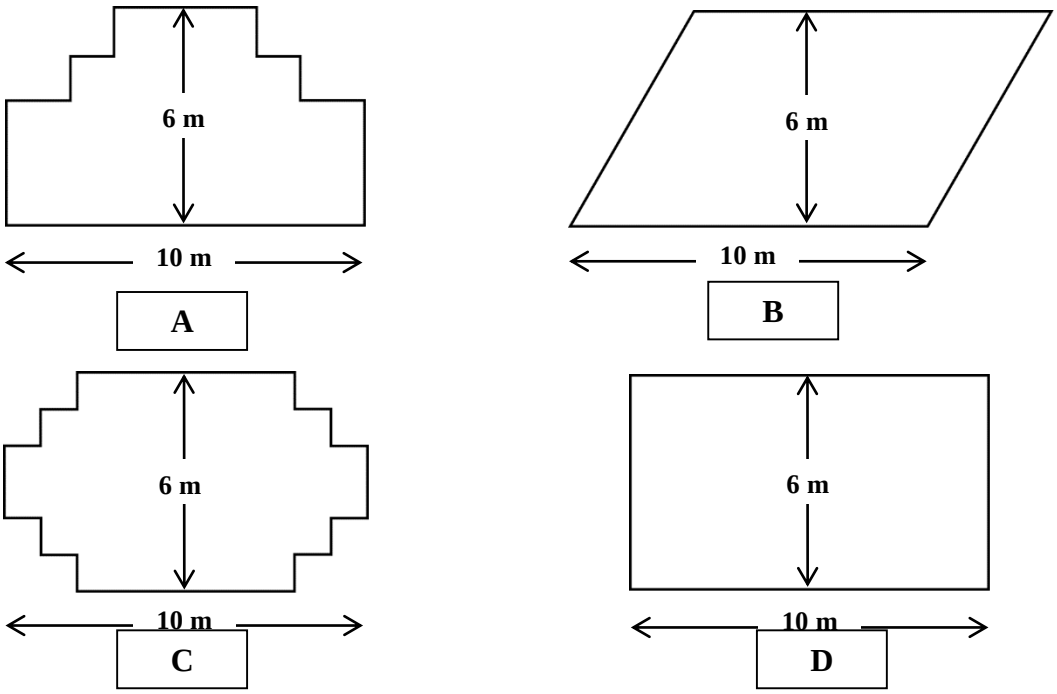
Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri "Katlanarak küp oluşturulduğunda karşıt yüzlerin toplamı 7 (yedi) eder" kuralına uyar? Her bir şekil için tablodaki "Evet" ya da "Hayır" seçeneğini daire içine alınız.



Şekil	"Karşıt yüzlerin toplamı 7 eder" kuralına uyar mı?
I	Evet/Hayır
II	Evet/Hayır
III	Evet/Hayır
IV	Evet/Hayır

MARANGOZ

Bir marangozun 32 metrelik tahtası var. O, bahçe ekim alanının çevresine bir sınır çizgisi yapmak istiyor. Bahçe ekim alanı için aşağıdaki tasarımları düşünmektedir.



SORU 8. MARANGOZ

Bahçe ekim alanının 32 metrelik tahtayla yapılıp yapılamayacağını göstermek için, her bir

tasarım için "Evet" ya da "Hayır'ı" daire içine alınız.

Bahçe ekim alanı tasarımı	**Bu tasarımı kullanarak, bahçe ekim alanı 32 metrelik tahtayla yapılabilir mi?**
Tasarım A	Evet / Hayır
Tasarım B	Evet / Hayır
Tasarım C	Evet / Hayır
Tasarım D	Evet / Hayır

HAVA SICAKLIĞI

Nisan ayı (30 gün) hava sıcaklığı ortalaması Adana'da 18°'dir.

SORU 9.A. HAVA SICAKLIĞI

Nisan ayının ilk 15 günü hava sıcaklıkları 2'şer derece artar, diğer günler aynı kalırsa;

Ortalama hava sıcaklığı ne kadar değişir?

a) 0 **b)** 1 **c)** 2 **d)** 4

SORU 9.B. HAVA SICAKLIĞI

Bu problemde hangi bilgi olmasaydı problemi yine çözebilirdiniz?

a) 2° **b)** 15 gün **c)** 18° **d)** Sıcaklığın diğer günler aynı kalması

MÜŞTERİ SAYISI

Bir dağ otelinde Ocak ayında 5000, Şubat ayında 7000, Mart ayında 3000, diğer aylarda yaklaşık eşit sayıda ve toplamda 6000 müşteri gelmektedir.

SORU 10.A. MÜŞTERİ SAYISI

Otelin yıllık ortalama müşteri sayısı kaçtır?

SORU 10.B. MÜŞTERİ SAYISI

Aralık, Ocak, Şubat ayları, kış ayı olarak bilindiğine göre, kış mevsimindeki aylık ortalama müşteri sayısı yaklaşık olarak kaçtır?

Ek 2. MATEMATİK OKURYAZARLIĞI FARKINDALIK TESTİ (Ön Test)

1. Aşağıda ismi yazılı olan programın varlığından haberdar mısınız?
   "TIMSS Sınavı (Trends in International Mathematics and Science Study)"
   "PISA Sınavı (Uluslarası Öğrenci Değerlendirme Programı-Program for International Student Assessment)
2. TIMSS ve PISA, öğrencileri hangi alanda değerlendirir?
3. TIMSS ve PISA, uygulamalarını hangi periyotlarla (ne sıklıkta) yapar?
4. TIMSS ve PISA sınavlarının örneklemini, hangi öğrenciler oluşturur?
5. "Matematik Okuryazarlığı" terimine daha önce herhangi bir yerde rastladınız mı?
6. "Matematik Okuryazarlığı" terimi ile anlatılmak istenen nedir veya ne olabilir?
7. Matematik okuryazarlığı alanındaki sorular, kaç farklı boyutta sınıflandırılmaktadır? Bu boyutları ve bunların alt boyutlarını yazınız.
8. Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerektirdiği beceriler nelerdir?
9. Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşam ilgilerine göre sınıflandırılması nasıldır?
10. Matematik okuryazarlığı problemlerinin süreç becerilerine göre sınıflandırılması nasıldır?
11. Matematik okuryazarlığı alanında kullanılan soruların, diğer ölçme yaklaşımının sorularından ayıran özellikler nelerdir?
12. Bu farklılığı/kları faydalı buluyor musunuz? Cevabınızı destekleyiniz.
13. Matematik okuryazarlığının ölçülmesi gereken bir alan olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınızı destekleyiniz.

Ek 3. MATEMATİK OKURYAZARLIĞI FARKINDALIK TESTİ (Son Test)

1. TIMSS ve PISA, öğrencileri hangi alanda değerlendirir?
2. TIMSS ve PISA, uygulamalarını ne sıklıkta yapar?
3. TIMSS ve PISA sınavlarının örneklemini hangi öğrenciler oluşturur?
4. Matematik okuryazarlığı alanındaki sorular, kaç bileşende sınıflandırılmaktadır? Bu bileşenleri ve bunların alt boyutlarını yazınız.
5. Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerektirdiği beceriler nelerdir?
6. Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşam ilgilerine göre sınıflandırılması nasıldır?
7. Matematik okuryazarlığı problemlerinin matematiksel süreçlere göre sınıflandırılması nasıldır?
8. "Matematik Okuryazarlığı" terimi ile anlatılmak istenen nedir veya ne olabilir?
9. Matematik okuryazarlığı problemlerini, diğer matematik problemlerinden ayıran özellikler nelerdir?
10. Matematik okuryazarlığının ölçülmesi gereken bir alan olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınızı destekleyiniz.
11. Size verilen çoktan seçmeli 16 problem içinden matematik okuryazarlığı sorusu olabilecekleri seçiniz. Sorunun numarasını yuvarlak içine alarak belirtiniz.

SORU-1/UZAY YOLCULUĞU

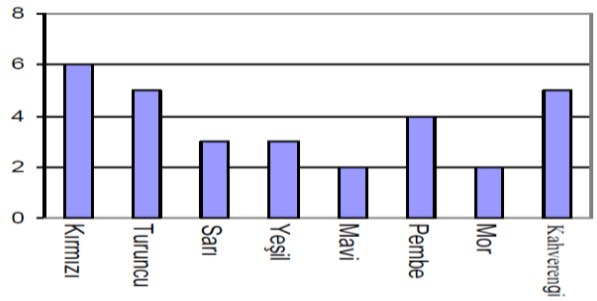
Mir Uzay istasyonu 15 yıl yörüngede kalmış ve uzayda kaldığı süre içinde Dünya'nın çevresinde 86 500 kez dönmüştür. Bir astronotun Mir'de en uzun kalış süresi yaklaşık 680 gündür.

Bu astronot yaklaşık olarak kaç kez Dünya'nın çevresinde dönmüştür?

SORU-2/RENKLİ ŞEKERLER

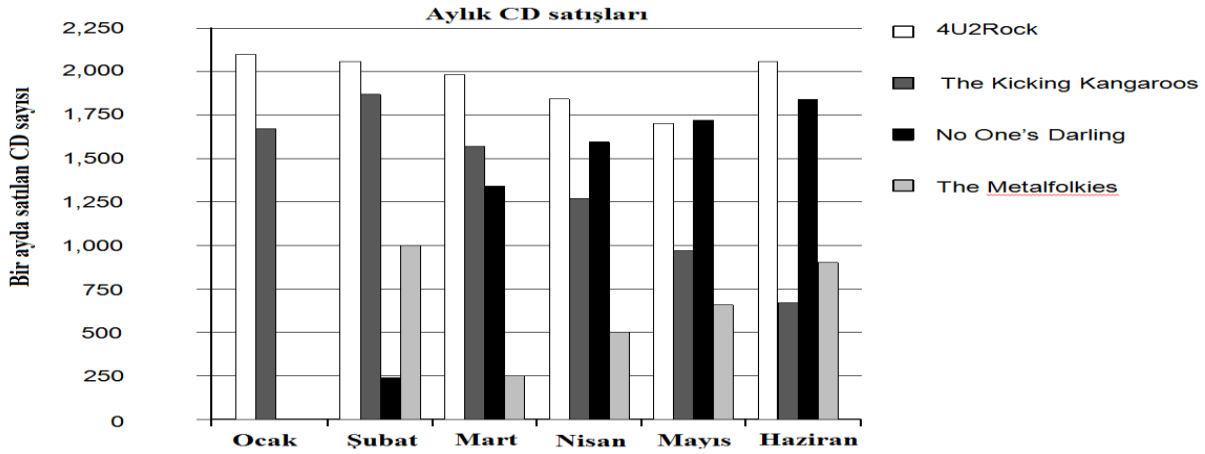
Annesi, Rıfkı'nın torbadan bir şeker almasına izin veriyor. Rıfkı şekerleri görememektedir. Aşağıdaki grafikte torbada bulunan her renkten şekerin sayısı gösterilmiştir.

Rıfkı'nın torbadan kırmızı şeker alma olasılığı nedir?



GÖSTERGE

Ocak ayında 4U2 Rock ve The Kicking Kangaroos'un yeni CD leri çıktı. Bunları şubat ayında No One's Darling ve The Metalfolkies'in CD leri takip etti. Aşağıdaki grafik Ocak ayından Haziran ayına kadar albümlerin satışını göstermektedir.



SORU-3/GÖSTERGE

Nisan'da The Metafolkies'in albümünden kaç tane satılmıştır?

A 250 B 500 C 1000 D 1270

SORU-4/GÖSTERGE

Hangi ayda ilk kez No One's Darling'in CD leri The Kicking Kangaroos'un CD lerinden daha fazla satmıştır?

A Hiç bir ay B Mart C Nisan D Mayıs

SORU-5/GÖSTERGE

Kicking Kangaroos'un yöneticisi kendi CD satışlarının Şubattan Hazirana doğru azalmasından tedirgin olmaktadır.

Eğer azalma eğilimi aynen devam ederse Kicking Kangaroos'un Temmuz ayında satılacak CD lerinin sayısı tahmini olarak kaçtır?

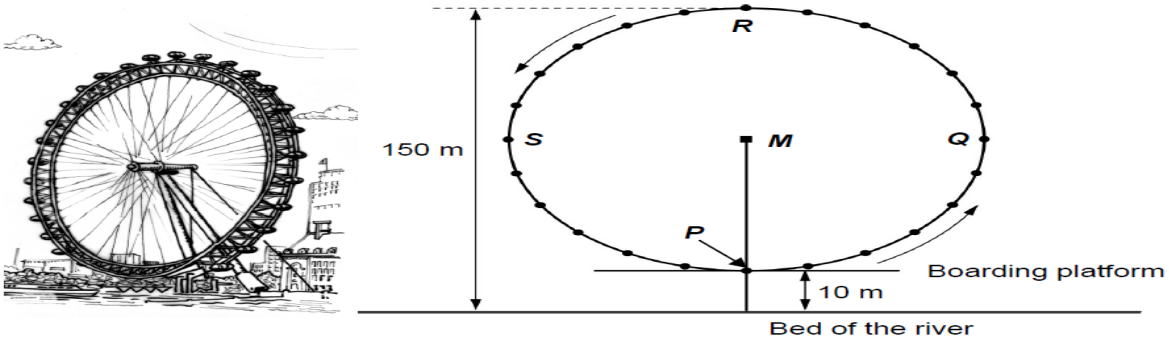
A 70 B 370 C 670 D 1340

SORU-6/OKSİJEN

100 yaşında, yaprak yüzeyi yaklaşık 1600 m² olan gelişmiş bir kayın ağacı saatte 1,7 kg oksijen üretir. Bir insanın yıllık oksijen ihtiyacı 183 kg olduğuna göre, böyle bir kayın ağacı kaç kişiye yetecek oksijen üretmektedir?

SORU-7/DÖNME DOLAP

Aşağıdaki resimde bir nehrin kenarına kurulmuş olan dev bir dönme dolap görüyorsunuz.



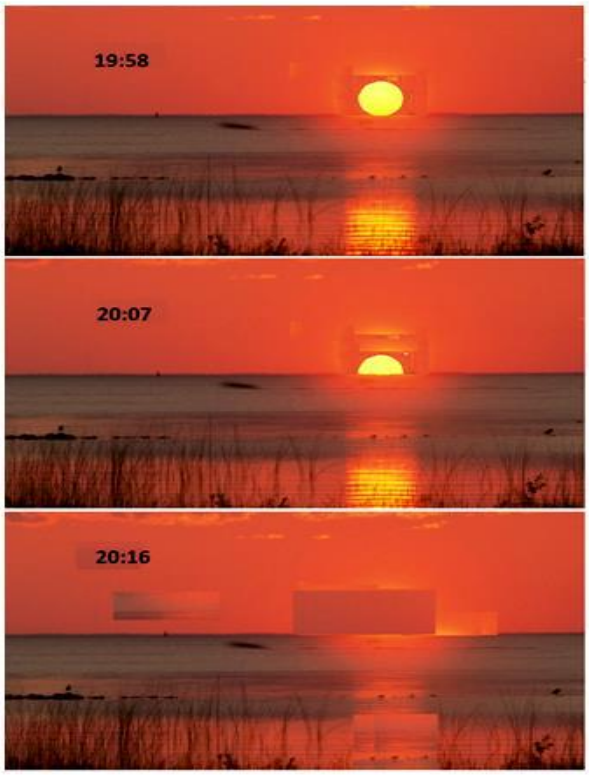
Dönme dolap 140 metrelik bir dış çapa sahiptir. En yüksek noktası nehir yatağının 150 metre nehir üzerindedir. Dolap, oklar ile gösterilen yönde dönmektedir.

Şekilde görülen M noktası dönme dolabın merkezini göstermektedir. M noktası nehir yatağından kaç metre yüksektedir?

Cevap: .....m

SORU-8/ GÜNBATIMI

GÜNBATIMI

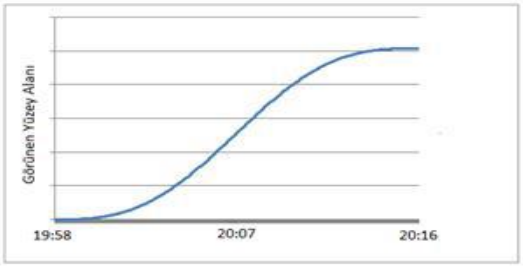


SORU 1: GÜN BATIMI

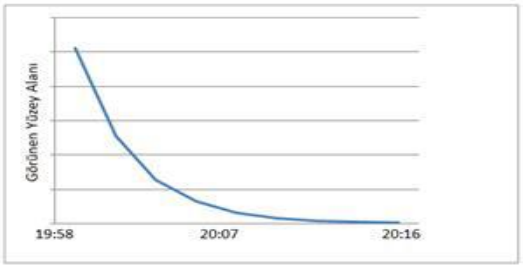
İznik gölünde 18 dakika süren gün batımını seyretmek için tekne turları düzenlenir. Gün batımı başladıktan 9 dakika sonra güneşin hemen hemen yarısını artık göremeyiz.

Verilen grafiklerden hangisi gün batımında **güneşin görünen yüzey alanının** zamanla değişim durumunu göstermektedir?

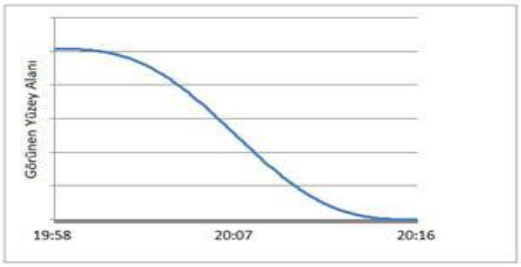
A)



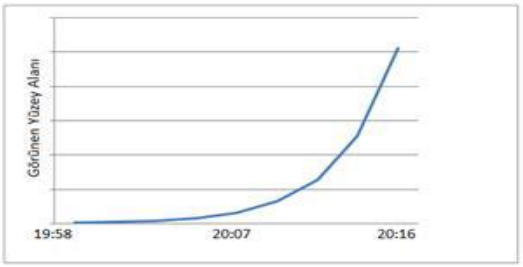
B)



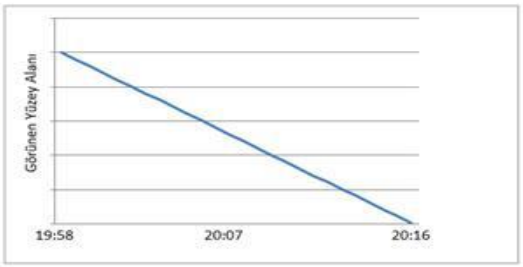
C)



D)



E)



SORU-9/TİLKİ

Bir tikli avını takip ederken 42 km/sa hızla 5 dakika koşar ve koşmayı terk eder. Bir tavşan ise saatte 36 km/sa hızla 10 dakika sürekli koşabilir. Bir tavşan kendine kötü emellerle yaklaşmakta olan bir tilkiyi 150 m mesafeden fark ederek koşmaya başlıyor. Tilki, tavşanı yakalayabilir mi?

ARABA

Mustafa bir mağazada oyuncak arabalara bakmaktadır. Bazı kutuların üzerinde arabaların markalarının yanı sıra "ÖLÇEK 1:12", "ÖLÇEK 1:18" yazılı olduğunu görüyor. Bu durumdan oyuncak arabaların orijinalllerine göre belirtilen ölçeklerde küçültülerek üretildiğini fark ediyor. Üzerinde **"Hummer Ölçek 1:12"** yazılı olan bir oyuncağı beğeniyor ve satın alıyor. Arabasıyla bir süre oynadıktan sonra temizlenmesi için onu ağzına kadar dolu küçük bir su havuzuna bırakıyor. Araba tamamen suya batıyor ve bir miktar su taşırıyor.





SORU-10/ARABA

Taşan su Mustafa'nın dikkatini çekiyor. Mustafa, "Acaba gerçek büyüklükte bir Hummer suya battığında bu taşan suyun 12 katı kadar mı su taşırır?" diye düşünüyor. Oyuncak arabayı tekrar suya bırakıyor ve taşan suyu ölçerek yaklaşık 2,5 litre olduğunu buluyor. Bu durumda Mustafa gerçek bir Hummer aracın suya battığında 2,5'in 12 katı kadar yani yaklaşık 30 litre su taşıracağını tahmin ediyor. Ancak 30 litrenin gerçek bir araç için çok az olduğunu düşünüyor.

Gerçek bir Hummer aracın taşıracağı su miktarını bulmak oldukça zor ve maliyetli bir iştir. Bu durumda gerçek bir Hummer aracın suya bırakıldığında, Mustafa'nın 1:12 ölçekli oyuncak aracının kaç katı kadar su taşırması beklenir? Tahmininizi yazınız ve işleminizi gösteriniz.

SORU-11/KAR-ZARAR

Tanesi 12 kuruştan alınan 17 yumurtanın 4 tanesi kırıldı. Kalanlar tanesi 15 kuruştan satıldı. Bu alışverişten kaç lira kar veya zarar edilmiştir?

SORU-12/ BİLARDO ÜÇGENİ

Bilardo oyununda toplam 16 tane top kullanılmaktadır. Başlangıç vuruşu yapmadan önce toplardan 15 tanesi şekilde verilen kenarları oval olan üçgene benzeyen bir çerçevenin içine yerleştirilmektedir. Her bir topun çapı yaklaşık olarak 6 cm dir.



Çerçevenin alanını tahmin ediniz ve sonuca nasıl vardığınızı yazınız.

SORU-13/PUAN

Bir öğrenci, 1 ve 2 puanlık soruların sorulduğu bir sınavda, 56 soruya doğru cevap vermiş ve 78 puan almıştır. Bu öğrenci 1 puanlık sorulardan kaçını doğru cevaplamıştır?

SORU-14/ ASANSÖR

Yüksek bir binada yeni bir eve taşındığınızda eşyalarınızı taşımak için bir asansör kiralamayı tercih edersiniz. Asansörün alttaki ayaklarını yerden, üstteki ayaklarını ise evinizin penceresinden destek alacak şekilde yerleştirerek eşyalarınızı kolay bir şekilde taşıyabilirsiniz.



Pencerenizin yerden yüksekliğini ölçüyorsunuz ve yaklaşık olarak 12 m olduğunu buluyorsunuz. Asansör kiralamak için gittiğinizde ise size asansörün ayaklarını binadan **en az 5 m** uzağa sabitleyerek taşıma işlemini yapmanız söyleniyor. Asansörün uzunluğu arttıkça kiralama bedeli de artmaktadır. Bu durumda aşağıda uzunlukları verilen asansörlerden hangisini kiralarsınız?

A) 7,5 m B) 10 m C) 12,5 m D) 15 m E) 17,5 m

HIZLI GEÇİŞ

F şehrinde bulunan ve şekilde krokisi çizilen ana yol üzerine trafik ışıkları yapılması planlanmaktadır. Işıklar ana yolun yan yollarla kesiştiği B ve C noktalarına ve yaya geçidi olarak belirlenen A ve D noktalarına yerleştirilecektir.



SORU-15/HIZLI GEÇİŞ

Araçların hız limitine uymalarını sağlamak amacıyla trafik ışıklarının yanma düzenekleri şu şekilde ayarlanacaktır.

Düzenek, araçların ilk trafik ışığında yeşil ışığa denk gelmeleri durumunda eğer ortalama 72 km/saat hızla devam ederlerse hiç kırmızı ışığa yakalanmadan ilerleyebilecekleri şekilde ayarlanacaktır.

Bu şartın sağlanabilmesi için, A noktasındaki ışık yeşil yandıktan kaç saniye sonra B, C ve D noktalarındaki ışıklar yeşil yanmalıdır? İşlemlerinizi gösteriniz ve boşlukları doldurunuz.

A noktasındaki ışık yeşil yandıktan ..... saniye sonra B noktasındaki ışık yeşil yanmalıdır.

A noktasındaki ışık yeşil yandıktan ..... saniye sonra C noktasındaki ışık yeşil yanmalıdır.

A noktasındaki ışık yeşil yandıktan ..... saniye sonra D noktasındaki ışık yeşil yanmalıdır.

SORU-16/ SÜT

Salih çiftlikte bulunan ineklerden günlük toplam 240 litre süt almaktadır. Salih aldığı bu sütün 3/8 ünü satmıştır. Buna göre, geriye kalan sütün kaç litre olduğunu bulunuz.

Ek 4. YANSITICI GÖRÜŞ BELİRLEME FORMU

1. Lütfen planınızın yapıldığı bağlamı; örneğin sınıfın düzeyi, ders, konu, süreyi açıklayınız.
2. Etkinlik için ana hedefleriniz nelerdir? Etkinliğinizin amacı nedir?
3. Öğrenciler için etkinliğin amacı nedir? Bunun için öğrencilere hangi bilgileri sundunuz?
4. Etkinliği öğrencilere yaptırmak için size göre, en etkili öğretim yaklaşımı nedir? Neden bu seçimi yaptınız? Açıklayınız.
5. Etkinlik sürecinde, öğretmenin etkinlikteki rolü nedir?
6. Etkinlik sürecinde, öğrencilerin etkinlikteki rolü nedir?
7. Bu etkinliği öğrencilere yaptırırken ne tür sorunlarla karşılaşabileceğinizi düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
8. Dersi tekrar öğretecek olsanız, farklı neler yapabilirdiniz?
9. Etkinliği tasarlama sürecinde, edindiğiniz deneyimler size ne öğretti? Etkinliği tasarlama sürecinde eksikliklerinizi veya yeterliliklerinizi fark ettiniz mi? Fark ettiyseniz bunlar nelerdir? Açıklayınız.
10. Etkinliği tasarlama sürecinde hangi kaynaklardan yararlandınız?

Ek 5. MATEMATİK OKURYAZARLIĞININ GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK TASARLANAN ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ-1

Dersin Adı	Matematik Öğretimi
Sınıf	3. Sınıf
Konu	Öğretim Yaklaşımları/Kubaşık Öğrenme Etkinlikleri
Süre	3 Ders Saati

Kubaşık Öğrenme Etkinlikleri

- Beyin Fırtınası
- Ayağa Kalk ve Paylaş
- Küme Tartışması
- İkili Denetim

Kullanılan Materyaller

- Ders planı örnekleri
- Kubaşık öğrenme etkinlikleri çalışma yaprağı

Hedefler

- Çağdaş öğretim yaklaşımlarının fark edilmesi
- Çağdaş öğretim yaklaşımları hakkında genel bilgi verilmesi
- Çağdaş öğretim yaklaşımlarının uygulama noktasına taşınması

Süreç

Öğrencilere çalışma yaprakları dağıtılarak, çalışma yaprağında yer alan ders planlarını incelemeleri istenmiştir.

Araştırmacı tarafından,

"Çalışma yaprağında yer alan ders planlarını incelediğimizde,

- Her bir planda süreç nasıl işlemektedir?
- Öğretmenin rolü nedir?
- Öğrencinin rolü nedir?
- Değerlendirme süreci nasıldır?

3 dk sonra kümenizdeki herkesin doğru yanıtı bilmesini sağlayın." yönergesi verilmiştir. *Ayağa kalk ve paylaş* etkinliği ile öğrencilerden gelen cevaplar alınmıştır. Planların

öğrenci merkezli olduğu, süreç içerisinde öğrencinin aktif olduğu öğretmen adayları tarafından söylenmiştir.

Ardından araştırmacı belirlediği sekiz öğretim yaklaşımını (Oluşturmacı öğretim uygulamaları, çoklu zeka uygulamaları, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, buluş yolu ile öğrenme, gerçekçi matematik eğitimi, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, basamaklı öğretim programı), dağıtılan çalışma yaprağı ile öğrencilerin de keşfetmesini sağlayarak anlatımını gerçekleştirmiştir. Araştırmacı, çağdaş öğretim yaklaşımları konusunu anlatırken, anlattığı öğretim yaklaşımının çalışma yaprağındaki hangi ders planının olabileceğini ve gerekçelerini kümelere sormuştur. Bu süreçte *küme tartışması* etkinliği kullanılmıştır. Kümeler, anlatılan her bir yaklaşımdan sonra uygun planı bulmuş ve gerekçelendirmelerini açıklamışladır. Anlatım süreci ve incelemeler bittikten sonra öğretmen adaylarına "planlar arasındaki farklar" sorulmuştur. Cevaplar *Ayağa kalk ve paylaş* yöntemiyle alınmıştır.

Çağdaş öğretim yaklaşımlarının anlatımından sonra, kubaşık öğrenme etkinlik örneklerine geçilmiştir. Araştırmacı konu anlatımını, dağıttığı kubaşık yöntem etkinliklerinin yer aldığı çalışma yaprağı ile gerçekleştirmiştir.

Değerlendirme

Kümelere, seçtikleri bir öğretim yaklaşımına yönelik ders planı örneği hazırlamaları istenmiştir. Bu süreci gerçekleştirirken *ikili denetim etkinliği* ile planları hazırlamaları söylenmiştir.

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ -2

Dersin Adı	Matematik Öğretimi
Sınıf	3. Sınıf
Konu	Gerçek Hayat, Salt Matematik, Sıradan, Sıra Dışı, Gerçek ve Sözel Olma Durumlarına Göre Problem Türleri
Süre	3 Ders Saati

Kubaşık Öğrenme Etkinlikleri

- Beyin Fırtınası
- Ayağa Kalk ve Paylaş
- Küme Tartışması
- Şekil Oluşturma Etkinliği
- İkili Denetim

Etkinlik

- Problem Kavramı
- Problem Çeşitleri
- Problemleri Sınıflandırma
- Otantik Problem Örneği
- Yatak Problemi

Hedefler

- Problem tasarımının öneminin fark ettirilmesi
- Problem kavramının tanıtılması ve problemlerin sınıflandırılması
- Günlük yaşam ve matematik ilişkisinin önemi
- Matematik okuryazarlığına giriş

Süreç

Öğretmen tarafından öğretmen adaylarına

- "Problem nedir, sadece matematiğe özgü müdür?" sorusu yöneltilmiştir.

Öğretmen adayları tarafından problemin sadece matematiğe özgü olmadığı, aslında hayata özgü olduğuna ilişkin ifadeler söylenmiştir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarından günlük yaşam ve matematik ilişkisi yakalanmıştır. Ardından öğretmen adaylarından günlük yaşam ve matematik ilişkisine örnekler vermeleri istenmiş ve öğretmen adayları tarafından örneklendirmeler yapılmıştır. Öğretmen adaylarından sonra

araştırmacı da, onların her hafta buraya gelmeleri gibi yaşamsal ve periyodik bir problem örneklendirmiştir.

1. 10 nesil geriden kaç kişiden gen almaktayım?
2. Her çift sayı, iki asal sayının toplamı olarak yazılabilir mi?

Soruları sorularak "bu problemler sizce gerçek hayatla mı ilgili yoksa sadece matematikle mi ilgili?" sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarından ilk problemin gerçek hayatla ikinci problemin sadece matematikle ilgili olduğu ifade edilmiştir. Nedenleri ise öğretmen adaylarına sorularak gerekçelendirmeleri yapılmıştır. Bu durumda problemlerin gerçek hayatla ilgili ve sadece matematikle ilgili olmalarına göre sınıflandırılabileceği sonucuna varılmıştır.

Sadece matematikle ilgili olan ve gerçek hayatla ilgili olan problemleri örneklendirmeleri istenmiştir. Gerçek hayatla ilgili problem olarak öğretmen adayları tarafından "alışveriş yapma, yol-zaman hesabı yapma, havuz problemleri" türünde örnekler verilmiştir. Yol-zaman hesabı, havuz problemleri gibi problemlerin aslında gerçek hayatla ilişkili problem olmadığı tartışmaya açılmıştır. Bu tür problemlerin somutlaştırmaya dayalı olduğu, belli çözüm yollarının olduğu aslında öğrencinin bu problemleri çözerken neyin niçin yaptığının bilincinde olmadığı vurgulanmıştır.

Ardından problem kavramının tanımı ve özellikleri üzerine tartışmalar yapılmıştır:

- Belli açık sorular içermeli midir?

Öğretmen adayları tarafından, soruların açık olması gerektiği aksi takdirde sorunun anlaşılamayacağı ve çözüme ulaşılamayacağı ifade edilmiştir.

- Kişisinin ilgisini çekmesi gerekir mi?

Kişinin ilgisini çekmesi gerektiği eğer kişide merak uyandırmıyorsa çözülmek istenmeyeceği ifade edilmiştir.

- Gerçek yaşamla ilişki olmalı mı?

Gerçek yaşamla ilişkili olması gerektiği ifade edilmiştir.

Problem kavramı etkinliğinin yapılması ve etkinlikte yer alan aşağıdaki üç problemi okumaları istenmiştir.

Etkinlik 1: Problem Kavramı

1. Elimizde 7 ve 11 dakikalık sürelerde pişirmeye ayarlı makineler vardır. Makineler, ayarlı süreyi tamamlayıncaya kadar durdurulamıyor ve başka bir zaman ölçen aracınız da yoktur. 15 dakikada pişecek bir yumurtayı, bu makineleri kullanarak nasıl pişirirsiniz?
2. %35 indirimle 13,65 liraya satılan bir malın, indirimsiz fiyatı kaç liradır?
3. 52 sayısının 5 katının 13 eksiği kaç eder?

"*Yukarıdaki üç sorudan, hangisinin sonucunu merak ediyorsunuz?
*Bunlardan yalnız birine problem demek zorunda kalırsanız bu hangisi olur?" soruları öğretmen adaylarına yöneltilmişir.

Bir süre bekledikten sonra, "Hangi sorunun sonucunu merak ediyorsunuz? Birinci soru diyenleri görebilir miyim?" sorusu yöneltilmiştir. Tüm öğretmen adayları, soruların içinde birinci problemin sonucunu merak ettiklerini söylemişlerdir.

- "Bu üç sorudan birine problem demek zorunda kalsanız hangisine dersiniz?" sorusu yöneltilmiştir. (C şubesinden 3 grup, B şubesinden 2 grup 3. Soru demiştir)

*Kümelerin, problem olarak nitelendirdikleri soruyu *küme tartışması etkinliği* ile çözmeleri istenmiştir. Bu sürecin sonunda öğretmen adaylarına "Etkinlikteki diğer sorularla uğraşmış olsaydık böyle bir uğultu, kaynaşma olacak mıydı?" sorusu yöneltilmiştir. Ve öğretmen adaylarından "Hayır" cevabı alınmıştır.
*Ardından "Neden problem budur? Şimdi anladık mı?" soruları öğretmen adaylarına yöneltilmiştir ve bir sorunun problem olabilmesi için,

- Sorunun merak edilmesi
- Çözümün çaba gerektirmesi
- Gerçek yaşamla ilişkili olması gerektiği ortaya çıkarılmıştır.

Dolayısıyla bizlerin de öğrencilerin bu şekilde ilgilerini çekebilecek problemlere ihtiyacımızın olduğu belirtilmiştir.

"Problemleri, gerçek hayatla ilişkili ve sadece matematikle ilgili olarak sınıflandırdık. Bir de problemleri sıradan ve sıra dışı problemler olarak sınıflandırıyoruz" dedikten sonra sıradan ve sıra dışı problemler araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Anlatımdan sonra "Problem Çeşitleri" çalışma yaprağı *ikili denetim etkinliği* ile yapılmıştır. Böylece öğretmen adaylarının sıradan ve sıradan olmayan problemler türlerini daha iyi anlamaları sağlanmıştır.

Etkinlikten sonra problemleri; gerçek hayatla ilgili, salt matematikle ilgili; sıradan ve sıra dışı; bir de problemlerin gerçek ve sözel olma durumlarına göre bir sınıflandırmanın olduğu belirtilmiştir.

- Bir buz dağının görünmeyen kısmı, görünen kısmının kaç katıdır?
- Sınıfımızda öğrenci başına ne kadar hava düşer ve bu hava miktarı sağlık koşullarına uygun mudur?
- Bir sınıftaki 36 öğrenci sıralara ikişer ikişer otururs a 10 öğrenci açıkta kalıyor, üçer üçer otururs a 1 sıra boş kalıyor. Bu sınıfta kaç sıra vardır?

Sorularından hangisinin gerçek, hangisinin sözel problem olduğu tartışmaya açılmıştır. "Sizce birinci problemde veri toplama ihtiyacı hissediyor muyuz?, İkinci problemde?, Üçüncü problemde?" soruları sorularak öğretmen adaylarıyla tartışılmıştır. Ardından verilen örnek problemler üzerinden, gerçek problemlerin bir veri toplama ihtiyacı hissettirdiği belirtilmiştir. Üçüncü soru için öyle bir sınıfın veya öğrencilerin olmasına gerek olup olmadığı sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Üçüncü soru gibi problemlerin sözel problemler olarak nitelenebileceği; bu tip problemlerde veri toplama ihtiyacı olmadığından derslerde daha kullanışlı olduğu belirtilmiştir. Böylece veri toplanmasını gerektiren veya toplanmış hazır gerçek verileri içeren soruların gerçek problemler olarak nitelenebileceği belirtilmiştir.

"Problemleri sınıflandırma" çalışma yaprağı *ikili denetim etkinliği* ile yapılması ve etkinlikte verilen beş problemin her birini tabloda ait olduğu sınıfa yerleştirmeleri istenmiştir.

Etkinlik 3: Problemleri Sınıflandırma

Aşağıda yer alan problemleri, türlerine göre tablo içerisine yerleştiriniz. Hangi problem sınıflandırması içerisinde yer alıyorsa, soru numarasını tablo içerisine yazınız.

Problemler	Sözel	Gerçek
Sıradan		
Sıra Dışı		

1. 100 yaşında, yaprak yüzeyi yaklaşık 1600 m² olan gelişmiş bir kayın ağacı saatte 1,7 kg oksijen üretir. Bir insanın yıllık oksijen ihtiyacı 183 kg olduğuna göre, böyle bir kayın ağacı kaç kişiye yetecek kadar oksijen üretmektedir?

2. Tanesi 12 kuruştan alınan 17 yumurtanın 4 tanesi kırıldı. Kalanlar tanesi 15 kuruştan satıldı. Bu alışverişten kaç lira kar veya zarar edilmiştir?
3. Sınıfımızın matematik dersi başarı notlarının ortalaması kaçtır? Hesaplayınız.
4. 40 deveyi her birine tek sayıda olmak koşuluyla 7 kazığa nasıl bağlarsınız?
5. 64 küçük küpten oluşan bir büyük küp içinde kaç tane küp vardır?

Kümelerin kendi içinde problemleri tartışmaları için süre verilmiştir. Ardından her bir soru için kümelerin cevapları alınmıştır. Kümelerin aynı cevabı vermediği sorular üzerinde durulmuştur. Farklı cevaplar tartışılmış ve nihai karara ulaşana dek yapılan tartışmalar sonucunda sınıflandırmalar nedenleri ile birlikte ortaya çıkarılmıştır.

Daha farklı sınıflandırmaların da olduğunun fark ettirilmesi amacıyla bir otantik problem örneğini ve açıklamalarını içeren çalışma yaprağı dağıtılmıştır.

Otantik problemler yaşanan hayatın bir kesitini yansıttıklarından anlaşılmaları kolaydır. Çözüm çeşitli şekillerde olabileceğinden, her aşamada ne yaptığının ve bunu niçin yaptığının farkında olmayı gerektirir.

Otantik problemlerin çözümlerinin değerlendirilmesi de diğer problemlere göre farklılık gösterir ve değerlendirmede çeşitli kriterler göz önüne alınabilir. Yukarıda verilen problem için bir değerlendirme planı aşağıdaki gibi olabilir:

- Verilerin ele alınışı (fiyat, çap veya alan),
- Bilginin sunumu (Tablo, şekil, grafik kullanma, açıklama vs.),
- Bilginin işlenişi (Hesaplamaların doğruluğu, işlem sırası) ,
- Öneri yapma ve savunma (uygun bir veya daha fazla öneri yapma, öneriyi savunma) .

Otantik problemler yaşanan hayatın içinden seçilen ve karar verme için bilginin çok yönlü organizasyonunu içeren problemlerdir. Problemin tanımlanmasında ve çözüm yönteminin belirlenmesinde öğrenciye daha fazla sorumluluk düşmesi bakımından diğer problem türlerine göre farklılık göstermektedirler. Karışık matematiksel veri içerirler ve çözümlerine çeşitli şekillerde yaklaşılabilir (Kramarski vd., 2002).

- Verilecek bir ziyafet için muhtelif teklifler alma ve bunların en uygun olanını seçme.
- Kredi ihtiyacını, hangi bankadan ve önerilen koşullardan hangisine uygun olarak seçme.
- Bir daireyi boyatmak için en uygun öneriyi belirleme.
- Bir pikniğin en ekonomik olarak nasıl gerçekleşebileceğini planlama.
- Yaptırılacak bir inşaat için verilen tekliflerden uygun olanını seçme otantik birer problemdirler.

Farklı yaşam alanları değişik otantik problemler sunar. Kentli için otantik olan bir durum köylü için, köylü için otantik olan bir durum kentli için otantik olmayabilir. Ders kitaplarının genelde yer vermediği otantik problemlerin sınıf ortamında, süresi belirli ders saatleri içinde çalışılması zordur. Otantik problemlerin günümüzdeki popülariteleri üç temel nedene bağlanabilir. Bunlar:

i) Günümüz ekonomisinin çözüm yöntemleri çok açık olmayan problemleri çözmek için kendi matematiksel bilgilerini uygulamaya çevirebilen insanlara daha çok ihtiyaç duyması,

ii) Çağımız toplumunun hazır algoritmaları kullanmak suretiyle standart problemleri çözmek yerine, bilişsel karmaşalarla karşılaştığında işin içinden çıkabilen bireylere ihtiyaç duyması,

iii) Geleneksel eğitim sisteminde okulda öğrenilen matematik ile hayat arasında kopukluk olması ve bu durumda öğrenilenin uygulamaya geçirilmesinde yaşanan zorlukları yaşamasıdır (Cai, 2000) .

Kümelerin problemi okumaları için süre verilmiştir. Örnek otantik problemler aracılığıyla öğrencinin ne yaptığının ve niye yaptığının farkında olmasının sağlanabileceği vurgulanmıştır. Öğrencilerin çözüm sürecinde yaptığı her bir işlemin,

bulduğu her bir sonucun aslında neye karşılık geldiğine ilişkin bir fikrinin olması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Ulusal sınavların, çözüm sürecinin incelenmesini gerektiren bu tarz değerlendirmelere imkân sağlayıp sağlamadığı üzerine tartışmalar yapılmıştır. Tartışma sonunda ulusal sınavların bu konuda elverişli olmadığı kararına varılmıştır. Bu değerlendirmelerin olmaması sebebiyle öğrencilerin eksiklerinin olduğu ve problem çözme konusunda zorluk yaşadıkları öğretmen adayları tarafından söylenmiştir.

Bu tartışmadan sonra araştırmacı tarafından, artık öğrencilerin problem çözme sürecinde yer alması, öğrencilerin kendi çözüm yollarını oluşturabilmesi, neyi niçin yaptığının bilincinde olması, günlük yaşam bağlantıları kurabilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Bu ihtiyaçlardan dolayı artık günümüzde okuryazar bireylerin yetiştirilmesi için bir çaba harcandığı ve buna yönelik olarak öğretim programlarının oluşturulmaya başlandığı ifade edilmiştir. Okuryazarlık kavramı açıklanmış, ardından matematik okuryazarlığı kavramına giriş yapılmıştır. Öğrencilerin okuryazarlıklarını ölçmek için çeşitli uluslararası sınavlar yapıldığı ve bunlardan günümüzde en yaygın olanın TIMSS ve PISA olduğu ifade edilmiştir.

Değerlendirme

Öğretmen adaylarıyla, "Yatak Problemi" etkinliği ***küme tartışması*** yöntemi ile yapılmıştır.

Kümelere sıra dışı ve gerçek bir problem oluşturmaları (ilkokul öğrencilerine uygun) ve bunu etkinlik olarak hazırlamaları için bir sonraki derse ödev verilmiştir. Materyal oluşturabilmeleri için gerekli malzemeler kümelere verilmiştir.

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ -3

Dersin Adı	Matematik Öğretimi

Sınıf	3. Sınıf
Ünitenin Adı	Matematik Okuryazarlığı Öğretimi
Konu	Matematik okuryazarlığı nedir?
Süre	3 Ders Saati

Kubaşık Öğrenme Etkinlikleri

- Soru Sorma ve Yanıtlama
- Beyin Fırtınası
- Numaralanmış Birlikte Çalışan Kafalar Etkinliği
- İkili Denetim
- Karış-Eşleş-Tartış

Etkinlik

- Fuji Dağı Tırmanışı
- Matematik okuryazarlığı tanımı oluşturma
- Prefabrik Ev
- Temel İlkeler
- Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı Yayımlanmış Örnek Matematik Okuryazarlığı Soruları

Hedefler

- Matematik okuryazarlığı nedir?
- Matematik ve günlük yaşam ilişkisi
- TIMSS ve PISA sınavları hakkında bilgi
- İlkokul matematik öğretim programını, matematik okuryazarlığı çerçevesinde inceleme
- Matematik okuryazarlığı soru yapısı

Süreç

Etkinlik 1. Fuji Dağı Tırmanışı *(PISA 2012 Esas Uygulama Sorusu)*

Fuji Dağı Japonya'da bulunan sönmüş bir yanardağdır.



Soru 1. FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

Fuji Dağı, her yıl sadece 1 Temmuz'dan 27 Ağustos'a kadar tırmanma için halka açıktır. Bu süre içerisinde yaklaşık 200 000 kişi Fuji Dağı'na tırmanmaktadır. Buna göre, Fuji Dağı'na bir günde ortalama kaç kişi tırmanmaktadır?

A. 340
B. 710
C. 3400
D. 7100
E. 7400

Soru 2: FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

Gotemba şehri ile Fuji Dağı arasındaki yürüyüş yolu uzunluğu yaklaşık 9 kilometre (km)'dir. Yürüyüşçülerin, 18 km'lik yürüyüşten akşam saat 8'de dönmüş olmaları gerekmektedir. Tolga, dağa tırmanırken ortalama saatte 1,5 km yol alacağını inerken de bu hızını ikiye katlayacağını tahmin etmektedir. Bu hızlarda, yemek molaları ve dinlenmeler dikkate alınmıştır. Tahmini yürüyüş hızı göz önünde bulundurulduğunda, Tolga akşam saat 8'de dönmek için yürüyüşe en geç kaçta başlayabilir?

Soru 3: FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

Tolga, Gotemba yolu boyunca yaptığı yürüyüşteki adımlarını hesaplamak için adım ölçer kullanmıştır. Adım ölçer, Tolga'nın bu tırmanışı esnasında 22 500 adım attığını göstermiştir. Gotemba yolundaki 9 km'lik bu yürüyüşü için Tolga'nın ortalama adım mesafesini tahmin ediniz. Yanıtınızı santimetre (cm) cinsinden veriniz.

Yanıt: ..... cm

Sorusu öğretmen adaylarına gösterilmiştir. Bu soruyu rutin olan problem türlerinden ayıran yönleri sorulmuştur ve soruların cevaplarını kümece tartışmalarını istenmiş ve *numaralanmış birlikte çalışan kafalar etkinliği* ile cevaplar alınmıştır.

"Matematik okuryazarlığı kavramını daha önce duydunuz mu?

Sizce matematik okuryazarlığı ne olabilir?"

Matematik ve günlük yaşamı ilişkilendirmenizi istesem nasıl ilişkilendirirsiniz?" soruları öğretmen adaylarına yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının fikirlerinin içinden günlük yaşam ve matematik ilişkisi yakalanmaya çalışılmıştır. Bu ilişki yakalandıktan sonra matematik okuryazarlığı kavramına geçilmiştir.

Araştırmacı tarafından "Şimdi size birden fazla matematik okuryazarlığı tanımı okuyacağım. Bu tanımlardan yola çıkarak her küme kendi matematik okuryazarlığı tanımını oluşturacaktır. Bunun için 5 dk süreniz vardır." yönergesi verilmiştir. *Numaralanmış birlikte çalışan kafalar etkinliği* ile her kümenin tanımı tüm sınıfa okunmuştur. Böylece matematik okuryazarlığı kavramı öğretmen adayları tarafından daha net anlaşılmıştır. Ardından matematik okuryazarlığını ölçmek için yapılan uluslar arası sınavlara değinilmiştir. PISA ve TIMSS sınavları hakkında öğretmen adaylarına bilgi verilmiştir. Bunun için aynı zamanda öğretmen adaylarına PISA ve TIMSS sınavları hakkında bilgi içeren çalışma yaprağı dağıtılmıştır. Ardından matematik dersi öğretim programı, matematik okuryazarlığı çerçevesinde incelenmiştir.

Matematik okuryazarlığı sorularının olduğu çalışma yaprağı öğretmen adaylarına dağıtılmıştır ve soruları incelemeleri istenmiştir. İncelemelerden sonra öğretmen adaylarına "bu problemlerin okul matematiğinde şimdiye kadar karşılaştığınız problemlerden hangi yönleri ile farklıdır?" sorusu sorulmuştur. "Bu soruların daha fazla düşünmeyi gerektirdiği, çözüm yolunu bireyin kendisinin oluşturduğunu, herkesin farklı şekilde soruları çözebileceğini, gerçek yaşamla ilişkili olduğu" öğretmen adayları tarafından söylenmiştir.

Değerlendirme

Öğretmen adaylarından "Matematik Okuryazarlığı Soru Yapısı" adlı çalışma kâğıdında yer alan "Fuji Dağı", "Prefabrik Ev" ve "Temel İlkeler" (3 soru) soruları *karış-eşleş-tartış etkinliği* ile yapmaları istenmiştir. Bu etkinlik sürecinde ise, araştırmacı geçen derste kümelere ödev olarak verilen etkinlikleri incelemiştir. Araştırmacı etkinlikleri incelerken *numaralanmış birlikte çalışan kafalar etkinliği* ile her kümeden bir numara söylenerek çalışma yaprağında yer alan tüm sorular kümeler tarafından çözülmüştür.

Kümelere matematik okuryazarlığı soru yapısına uygun, ilkokul öğrencilerine yönelik bir MOY sorusu oluşturmaları ve bunu bir etkinlik olarak hazırlamaları için bir sonraki derse ödev verilmiştir. Materyal oluşturabilmeleri için gerekli malzemeler kümelere verilmiştir.

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ -4

Dersin Adı	Matematik Öğretimi
Sınıf	3. Sınıf
Konu	Matematik okuryazarlığı sorusu hazırlama/Matematiksel İçerik
Süre	3 Ders Saati

Kubaşık Öğrenme Etkinlikleri

- Soru Sorma ve Yanıtlama
- Beyin Fırtınası
- Ayağa Kalk ve Paylaş
- Numaralandırılmış Birlikte Çalışan Kafalar
- Dörtlü-İkili-Tek Yöntemi
- İkili Denetim

Etkinlik

- Çalışma Yaprağı-1 (En İyi Araba, Salıncak, Soygunlar, Penguenler)
- Çalışma Yaprağı-2 (Ağırlık tahmini, Küpler, Şifre, Test puanları)
- Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı Yayımlanmış Örnek Matematik Okuryazarlığı Soruları

Hedefler

- Matematiksel içerik
- Matematiksel içerik konu alanları
- Matematiksel içerik sorularını belirleyebilme ve çözebilme

Süreç

Bir önceki derste işlenen Matematik okuryazarlığı konusuna yönelik öğretmen adaylarının ön bilgileri kontrol edilmiştir. Matematik okuryazarlığının ne olduğu, PISA ve TIMSS sınavları konusunda sorular sorulmuştur. Bu süreç *numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar* yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Ardından "Matematik okuryazarlığı sorusu hazırlama/Matematiksel İçerik" konusuna giriş yapılmıştır. Araştırmacı, matematik okuryazarlığı sorusu hazırlama/matematiksel içerik konusunu anlatım süreci şu şekilde gerçekleştirilmiştir.

"Nicelik, deyince aklınıza ne geliyor?" sorusu kümelere sorulmuş ve cevaplar alınmıştır. Bir başka deyişle konu alanın ne olduğu kümelere buldurulmaya çalışılmıştır. Ardından konu alanının ne olduğu bulunduktan sonra kümelere dağıtılan her iki çalışma yaprağındaki soruların hangi matematiksel içerikler yapısında yer aldığı sorulmuş ve

“matematik okuryazarlığı soru yapısı” hakkında öğretmen adayları ile birlikte incelemelerde bulunulmuştur. Öğretmen adaylarının cevapları *numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar* yöntemiyle alınmıştır. Öğretmen adayları ile çeşitli matematik okuryazarlığı soruları incelenmiş ve bu soruların hangi matematiksel içerik yapısında olduğu *beyin fırtınası* yöntemi ile kümeler tarafından bulunmaya çalışılmıştır. Ardından ilk çalışma yaprağındaki matematik okuryazarlığı soruları *ikili denetim etkinliği* ile çözülmüştür.

Değerlendirme:

Öğretmen adaylarından çalışma kâğıdında yer alan “en iyi araba, salıncak, soygunlar, penguenler” sorularını, *dörtlü-ikili-tek yöntemini* kullanarak ilk iki problemi kümece, sonra üçüncü problemi çift ve son olarak dördüncü problemi bireysel olarak çözmeleri istenmiştir. Problem çözme sürecinde, araştırmacı ise bir yandan geçen derste ödev olarak verdiği etkinlikleri kontrol etmiştir. Kontrol etme sürecinde araştırmacı kümelere sürekli olarak dönüt vermiş ve her problem *numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar* yöntemiyle seçilen küme tarafından tahtada çözülmüştür.

Kümelere matematiksel içerik kapsamında yer alan dört bileşenden birini seçip ona yönelik bir matematik okuryazarlığı sorusu oluşturmaları (ilkokul öğrencilerine uygun) ve bunu etkinlik olarak hazırlamaları için bir sonraki derse ödev verilmiştir. Materyal oluşturabilmeleri için gerekli malzemeler kümelere verilmiştir.

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ -5

Dersin Adı	Matematik Öğretimi
Sınıf	3. Sınıf
Konu	Matematik Okuryazarlığı Sorularının Bağlamları
Süre	3 Ders Saati

Kubaşık Öğrenme Etkinlikleri

- Soru Sorma ve Yanıtlama
- Beyin Fırtınası
- Ayağa Kalk ve Paylaş
- Numaralandırılmış Birlikte Çalışan Kafalar
- İkili Denetim
- Hareketli Kümeler

Etkinlik

- Çalışma Yaprağı-1 (Büyüme, İnternette Sohbet, Arızalı Oynatıcılar, İlaç Konsantrasyonları)
- Çalışma Yaprağı-2 (Kablolu Televizyon, Burgulu Bina, USB Bellek, MP3 Çalar, Gazete Satma, Design by Numbers)
- Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı Yayımlanmış Örnek Matematik Okuryazarlığı Soruları

Hedefler

- Bağlam nedir?
- Matematik okuryazarlığı bağlamları
- Matematik okuryazarlığı bağlamına göre soru seçme
- Matematik okuryazarlığı problemleri çözme

Süreç

Hazırlanan çalışma yaprağı, öğrencilere dağıtılır (Çalışma Yaprağı 1-2) ve kümece incelenmesi istenmiştir. Bir önceki derste işlenen Matematik okuryazarlığı/Matematiksel İçerik konusuna yönelik öğretmen adaylarının bilgileri kontrol edilmiştir. Matematik okuryazarlığının ne olduğu, PISA ve TIMSS sınavları, matematiksel içerik konularında sorular sorulmuştur. Sorulan sorular şu şekildedir:

- Matematik okuryazarlığı kavramını oluşturan iki ana kavram nedir?
- Bu iki ana kavram doğrultusunda matematik okuryazarlığı nedir?

- Matematik okuryazarlığı, hangi sınavlarla ölçülmektedir?
- PISA sınavı kaç yılda bir yapılmaktadır?
- PISA sınavı kaç yaş grubuna uygulanmaktadır?
- PISA sınavı hangi alanları ölçmektedir?
- TIMSS sınavı kaç yılda bir yapılmaktadır?
- TIMSS sınavı kaç yaş grubuna uygulanmaktadır?
- TIMSS sınavı hangi alanları ölçmektedir?
- Matematiksel içerik ne idi?
- Kaç kategoriden oluşmaktaydı?
- "Nicelik, Değişim ve İlişkiler, Belirsizlik, Uzay ve Şekil" özellikleri ne idi?

Bu süreç *numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar* yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Tüm bu soruların ardından araştırmacı tarafından belirlenen matematik okuryazarlığı soruları öğrencilere gösterilerek bu soruların hangi "Matematiksel içerik" içerisinde yer aldığı sorulmuştur.

Ardından öğretmen adaylarına;

"Bağlam kavramını daha önce duydunuz mu?" sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adayları tarafından "bağlam" kavramına yönelik olarak "mekan, ortam" tanımlamaları söylenmiştir. Bu konumdan itibaren öğretmen anlatımına geçilmiştir. Araştırmacı konu anlatımı sırasında, daha önce dağıttığı çalışma yaprağı (Çalışma Yaprağı 1-2) ile konu anlatımını gerçekleştirmiştir. Araştırmacı, "Matematik Okuryazarlığı Sorularının Bağlamları" konusunu anlattıktan sonra öğrencilere çalışma yaprağındaki (Çalışma Yaprağı 1-2) soruların hangi bağlamlar içerisinde yer aldığını sormuş ve "Matematik Okuryazarlığı Sorularının Bağlamları" hakkında öğretmen adayları ile birlikte incelemelerde bulunulmuştur. Her bir bağlam anlatımının ardından çalışma yaprağında (Çalışma Yaprağı 1-2) yer alan hangi soruların anlatılan bağlam içerisinde yer aldığı sorulmuş ve öğretmen adayları tarafından bulunmuştur. Tüm cevaplar *numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar* yöntemiyle alınmıştır. Bu yöntemde küme çalışması sonucu elde edilen cevap öğretmenin kümede belirlediği numara tarafından ayağa kalkarak söylenir.

Değerlendirme

Araştırmacı, matematik okuryazarlığı sorularının bağlamları hakkında gerekli açıklamaları yaptıktan sonra kümelerin kendi içinde ikişerli grup oluşturmalarını istemiştir. Öğretmen adaylarından Çalışma Kâğıdı-2'de yer alan 8 soruyu, ***ikili denetim***

ve hareketli kümeler etkinliği ile yapmaları ister ve etkinlik hakkında şu hatırlatmayı yapar: Bir öğrenci verilen problem üzerinde çalışırken diğer öğrenci onu izler, destekler ya da gerektiğinde ona çözüme yardımcı olabilecek ipuçları verir. İlk öğrenci bitirdiğinde diğer öğrenci onu tebrik eder. İkinci probleme geçildiğinde roller değişir. Problemler tamamlandıktan sonra çiftler problemlerini karşılaştırır. Yanıtlar doğru ise birbirlerini kutlarlar. Hareketli kümeler yöntemi ile öğretmenin kümede numara verdiği öğrenci kümenin cevaplarını diğer kümeleri gezerek paylaşır.

Problem çözme sürecinde, araştırmacı bir yandan geçen derste ödev olarak verdiği etkinlikleri kontrol etmiştir. Kontrol etme sürecinde araştırmacı soruları çözen kümelere sürekli olarak dönüt verir ve her problem *numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar* yöntemiyle seçilen küme tarafından tahtada çözülür.

Kümelere Matematik Okuryazarlığı Sorularının Bağlamları kapsamında yer alan dört bileşenden birini seçip ona yönelik bir matematik okuryazarlığı problemi oluşturmaları (ilkokul öğrencilerine uygun) ve bunu etkinlik olarak hazırlamaları için bir sonraki derse ödev verilmiştir. Materyal oluşturabilmeleri için gerekli malzemeler kümelere verilmiştir.

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ -6

Dersin Adı	Matematik Öğretimi
Sınıf	3. Sınıf
Konu	Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Matematiksel Süreçlere Göre Sınıflandırılması
Süre	3 Ders Saati

***Kubaşık Öğrenme* Etkinlikleri**

- Soru Sorma ve Yanıtlama
- Beyin Fırtınası
- Ayağa Kalk ve Paylaş
- Numaralandırılmış Birlikte Çalışan Kafalar
- İkili Denetim

Etkinlik

- Uygulamada bir matematik okuryazarlığı modeli
- Çalışma Yaprağı-1 (Rock Konseri, Yürüyüş, Gazete Satmak-1-2, Hangi Araba, Gösterge 1-2, Paraşütlü Gemiler, Öğretmen Alımı 1-2)
- Gazete Satmak
- Matematiksel Süreçler Tablosu
- Pizza, Atık, Rock konseri, Yürüyüş, Marangoz soruları
- Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı Yayımlanmış Örnek Matematik Okuryazarlığı Soruları

Hedefler

- Uygulamada bir matematik okuryazarlığı modelinin tanıtılması
- Matematiksel Süreçler
- Matematiksel süreçlerin ayırt edilmesi
- Matematik okuryazarlığı sorularının matematiksel süreçler açısından değerlendirilmesi

Süreç

Öğrencilere "Uygulamada bir matematik okuryazarlığı modeli özeti" çalışma yaprağı dağıtılmış ve kümece incelenmeleri istenmiştir. Bir önceki derste işlenen Matematik okuryazarlığı/Matematiksel İçerik/Matematiksel Bağlam konularına yönelik

öğretmen adaylarının ön bilgileri kontrol edilmiştir. Matematik okuryazarlığının ne olduğu, PISA ve TIMSS sınavları, matematiksel içerik, matematiksel bağlam konularında sorular sorulmuştur. Bu süreç *numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar* yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Matematiksel içerik ve matematiksel bağlam soruları yeniden incelenmiştir.

Öğretmen adaylarından, uygulamada bir matematik okuryazarlığı döngü modelini incelemeleri istenmiştir. Ardından içeriğinde matematik okuryazarlığı sorularını içeren çalışma yaprağı dağıtılmıştır. Çalışma yaprağındaki ilgili 10 sorunun isimleri aşağıda sunulmuştur.

"Rock Konseri, Yürüyüş, Gazete Satmak-1-2, Hangi Araba, Gösterge 1-2, Paraşütlü Gemiler, Öğretmen Alımı 1-2"

Dersin başında dağıtılan çalışma yaprağında yer alan matematik okuryazarlığı döngü modelini incelemeleri için kümelere süre verilmiştir. "Bu döngü modeline baktığımızda problem çözme süreci nasıl işlemektedir?" sorusu kümelere yöneltilmiştir. Döngü modeli incelemelerinin ardından bunu bir örnek üzerinde görmelerini sağlamak amacıyla Gazete Satmak sorusunun bağlamı, çözümü ve çözüm süreci öğretmen adaylarıyla birlikte tartışılmıştır. Bu süreçte öğretmen adaylarının tahminleri alınmıştır. Tahminlerin ardından "Şimdi ne yapılması gerekir?" sorusu öğretmen adaylarına yöneltilmiştir.

*Tartışma süreci şöyle özetlenmiştir: Formüle etme süreci sonunda elde edilen matematiksel görünüm (şekilde i ve ii) satılabilecek tüm gazete sayılarını kapsar niteliktedir. Artık ödenecek ücret, sadece iki formülden birini seçmek ve basit matematiksel işlemleri yürütmekle hesaplanabilir. Dolayısıyla bu soruda diğer süreçlerden ziyade görevin, esasında formüle etme süreci tarafından üstlenildiği belirlenmiştir. Bulunan matematiksel çıktının (92) yorumlanmasını ise gerektirmeyen bir sorudur. Ardından döngü model üzerinde yer alan süreçlerin uzun isimlerine dikkat çekilmiştir. Onlara bu dersin başında dağıtılan matematiksel süreçler tablosu üzerinde yer alan uzun isimlere ve açıklamalarına değinilmiştir, bir başka deyişle Matematiksel Süreçler konusu öğretmen tarafından anlatılmıştır. Anlatımdan sonra Pizza, Atık, Rock konseri, Yürüyüş, Marangoz soruları matematiksel süreçler açısından incelenmiştir (PISA Kitabı, s. 20). Bu süreç şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

Pizza sorusu, formüle etme sürecine aittir. Parasal değeri ifade eden model formüle edilecektir. Atık sorusu, matematiksel çıktıların yorumlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi sürecine aittir. Çünkü gerçek dünya durumları hakkındaki bir veriyi

betimleyen matematiksel çıktıların (bu durumda hayali ya da çizilmiş bir çubuk grafiği) etkililiğinin değerlendirilmesine odaklanılmaktadır. Rock konseri sorusu, durumları matematiksel olarak formüle etme sürecini kapsamaktadır. Sunulan bağlamsal bilgilerin (alanın büyüklüğü ve şekli; rock konserinin dolu olması, hayranların ayakta beklemeleri) anlamlandırılması ve bunun kullanışlı bir matematik formuna çevrilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda eksik fakat akıl yürütme ile kestirilebilen bilgilerin de belirlenmesi gerekmektedir. Özellikle bir hayrana ya da hayran grubuna gerekli yer için bir model tasarlamaya ihtiyaç vardır. Problem çözücü gerekli sayısal karşılaştırmaları yaparak dikdörtgensel bölgenin ve bir hayranın işgal ettiği alanı, hayran grubunun işgal ettiği alan ile ilişkilendirmek için matematiksel kavramlara, bilgilere, işlemlere ve akıl yürütmeye başvurmak zorundadır. Matematiksel sonuçları yorumlama, uygulama ve değerlendirme; bulunan çözümün uygunluğunu kontrol etmek ya da hesaplamaları yapılan matematiksel sonuçlara karşın alternatif yanıt seçeneklerini değerlendirmek için gereklidir. Alternatif bir model, hayranların alanda eşit aralıklarla düzgün bir şekilde ayakta durduklarını varsaymak ve her sıradaki insan sayısını hesaplayarak bunu sıra sayısı ile çarparak bulmaktır. Matematiksel modelleri formüle etmede kuvvetli becerileri olan problem çözücüler bu sıra-sütun modelini rock konserindeki hayranların davranışları ile model arasındaki zıtlığa rağmen cazip bulacaklardır. Yürüyüş sorusunda kullanılan terimler zaten matematiksel bir yapıda ifade edilmiştir ve matematiksel kavram ve nesnelerin kullanılması gerekmektedir. Bu açıdan soru, matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme süreci ile değerlendirilmektedir. Marangoz sorusu, matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme süreç kategorisi altında sınıflandırılmaktadır. Bir parça matematiksel çıktıların yorumlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi söz konusu olsa da işin çoğu matematiksel nesnelere işlemsel bilgiyi uygulamaktır. Geometri bilgisinin uygulanması ve akıl yürütme yoluyla çözülebilmektedir. Her biri 32 m olan A, C ve D çizimlerinin çevrelerini tam olarak hesaplamak için bilgi yeterli olurken; B çizimi için farklı bir yaklaşım gerektiğinden yetersiz bilgi verilmiştir. Dört şeklin "yatay" bileşenleri eşit iken B şeklinin eğik kenarı diğer şekillerin her birinin "dikey" bileşenlerinin toplamından daha uzundur sonucuna varılabilir.

Örnek 10 PISA sorusunu içeren çalışma yaprağında yer alan 2, 5 ve 7. soruları çözümlemeleri ve çözümleri matematiksel süreç açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Bunun için yeterli süre verilmiştir. Üç sorunun her biri (2, 5 ve 7. sorular) farklı matematiksel süreç kategorisinde yer alacak şekilde seçilmiştir. Belirlenen üç soru

üzerinde tartışılmış ve çözümlerinin gerektirdiği matematiksel süreçler açısından sınıflandırmaların nedenleri ortaya konarak yapılmıştır. Sınıflandırmalara esas teşkil eden argümanlar, matematik okuryazarlığı döngü model ve matematiksel süreçler tablosunda yer alan açıklamalardır.

Değerlendirme

Sırasıyla 3, 4, 6, 8, 9 ve 10. soruların, çözüm süreçleri açısından değerlendirilmesi için kümelere süre verilmiştir. Tüm kümelerin her bir soru için fikri alınmıştır. Aynı soru için farklı fikirler varsa kendinden emin olan öğretmen adaylarının, henüz bir karara varamayan öğretmen adaylarını ikna etmelerine fırsat tanıyacak bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Gerektiğinde rehberlik edici cümlelerle araştırmacı da tartışmalara dâhil olmuştur. Öğretmen adaylarının bir sorunun çözüm sürecini belirlemede ikilemde kaldığı durumlarda dersin başında dağıtılan çalışma yaprağında döngünün altında yer alan açıklamaya değinilmiştir.

Geçen derslerdeki ödevlerden farklı olarak kümelere, kendilerinin matematik okuryazarlığı problemi oluşturmaları (ilkokul öğrencilerine uygun) ve bunu etkinlik olarak hazırlamaları için bir sonraki derse ödev verilmiştir. Problemi oluştururken matematiksel içerik ve matematiksel bağlam kapsamında soruyu hazırlamaları belirtilmiştir. Materyal oluşturabilmeleri için gerekli malzemeler kümelere verilmiştir.

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ -7

Dersin Adı	Matematik Öğretimi
Sınıf	3. Sınıf
Konu	Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Gerektirdiği Beceriler Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Gerçek Yaşamla İlgilerine Göre Sınıflandırılması
Süre	3 Ders Saati

***Kubaşık Öğrenme* Etkinlikleri**

- Soru Sorma ve Yanıtlama
- Beyin Fırtınası
- Ayağa Kalk ve Paylaş
- Numaralandırılmış Birlikte Çalışan Kafalar
- Dörtlü-İkili-Tek Yöntemi
- Hareketli Kümeler

Etkinlik

Çalışma Yaprağı-1 (Merdiven, Yürüyüş, Dış Satım, Döviz Kuru, Fidan satışı, Kıta alanı, En İyi Araba)

Çalışma Yaprağı-2 (Rüzgar Enerjisi 1-2 ve Tatil Evi 1-2)

Hedefler

- Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerektirdiği becerilerin tanıtılması
- Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşamla ilgilerine göre sınıflandırılması
- Matematik okuryazarlığı problemlerinin beceriler ve gerçek yaşamla ilgilerine göre açısından değerlendirilmesi

Süreç

Bir önceki derste işlenen Matematik okuryazarlığı/Matematiksel İçerik/Matematiksel Bağlam konularına yönelik öğretmen adaylarının ön bilgileri kontrol edilmiştir. Matematik okuryazarlığının ne olduğu, PISA ve TIMSS sınavları, matematiksel içerik, matematiksel bağlam ve matematiksel süreç konularında sorular sorulmuştur. Bu süreç *numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar* yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Matematiksel içerik ve matematiksel bağlam soruları yeniden incelenmiştir.

Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Gerektirdiği Beceriler konusu için içeriğinde matematik okuryazarlığı sorularını içeren çalışma yaprağı kümelere dağıtılmıştır. Çalışma yaprağındaki ilgili 4 sorunun isimleri aşağıda sunulmuştur.
"Merdiven, Yürüyüş, Dış Satım, Döviz Kuru"

Öğrencilere çalışma yaprağında yer alan her bir soruya yönelik;

"Bu soruların çözümünde sizce hangi beceriler kullanılır?

"Farklı beceri türleri gerekir mi?

Soruları öğretmen adaylarına sorulmuştur. Öğretmen adaylarının kümece tartışmaları ve *numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar* yöntemi ile cevapları alınmıştır. Öğretmen adaylarının fikirlerinin içinden üretici, ilişkilendirici ve yansıtıcı düşünme becerileri yakalanmaya çalışılmıştır ancak öğretmen adayları daha çok "eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, akıl yürütme, yorumlama" becerilerinin kullanıldığını söylemişlerdir. Bu söylemler araştırmacı tarafından yeterli görülerek konu anlatımına geçilmiştir. Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerektirdiği beceriler ve matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşamla ilgilerine göre sınıflandırılması konusu anlatılmaya başlanmıştır.

Araştırmacı konu anlatımı sırasında dağıttığı, çalışma yaprağı (Çalışma Yaprağı 1-2) ile konu anlatımını gerçekleştirmiştir. Araştırmacı, "matematik okuryazarlığı problemlerinin gerektirdiği beceriler konusunu anlattıktan sonra yayınlanan matematik okuryazarlığı soruları öğretmen adaylarıyla birlikte incelenmiştir. Bu süreç *numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar* yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayları incelenen her sorunun hangi beceri içerisinde yer aldığını bulmaya çalışmışlardır.

Ardından matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşamla ilgilerine göre sınıflandırılması konusuna geçilmiştir. Fidan satışı, Kıta alanı ve En iyi Araba soruları bağlamı, çözümü ve çözüm süreci öğretmen adaylarıyla birlikte tartışılmıştır. Tartışma sürecinden sonra matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşamla ilgilerine göre sınıflandırılması konusu araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Anlatımdan sonra "Apartman Dairesi Alımı, Damlama Oranı, Listeler, Paraşütlü Gemiler ,Sos, Dönme Dolap, Fujı Dağı Tırmanışı, Bisiklet Sürücüsü Hale, Hangi Araba?, Garaj, Döner Kapı" soruları (PISA 2012 Esas Uygulama Soruları) matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşamla ilgilerine göre sınıflandırılması açısından incelenmiştir.

Değerlendirme

Araştırmacı matematik okuryazarlığı problemlerinin gerektirdiği beceriler ve matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşamla ilgilerine göre sınıflandırılması hakkında gerekli açıklamaları yaptıktan sonra kümelerden kendi içlerinde ikişerli grup oluşturmalarını istemiştir. Kümelerden çalışma kâğıdında yer alan 4 (Rüzgar Enerjisi 1-2 ve Tatil Evi 1-2) soruyu, *dörtlü-ikili-tek yöntemi ve hareketli kümeler* etkinliği ile yapmaları istemiş ve etkinlik hakkında şu hatırlatmayı yapmıştır: İlk iki problemi kümece, sonra üçüncü problemi çift ve son olarak dördüncü problemi bireysel olarak çözmeleri istenir. Hareketli kümeler yöntemi ile öğretmenin kümede numara verdiği öğrenci kümenin cevaplarını diğer kümeleri gezerek paylaşır.

Problem çözme sürecinde, araştırmacı bir yandan geçen derste ödev olarak verdiği etkinlikleri kontrol eder. Kontrol etme sürecinde araştırmacı kümelere sürekli olarak dönüt vermiş ve her problem ***numaralandırılmış birlikte çalışan kafalar*** yöntemiyle seçilen küme tarafından tahtada çözülmüştür.

Kümelere matematik okuryazarlığı problemlerinin gerektirdiği beceriler ve matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşamla ilgilerine göre sınıflandırılması kapsamına yönelik bir MOY sorusu oluşturmaları (ilkokul öğrencilerine uygun) ve bunu etkinlik olarak hazırlamaları için bir sonraki derse ödev verilmiştir. Materyal oluşturabilmeleri için gerekli malzemeler kümelere verilmiştir.

Ek 6 . KUBAŞIK ÖĞRENME ETKİNLİKLERİNE YÖNELİK İÇERİK BİLGİSİ

“Beyin Fırtınası” Etkinliği:

Beyin fırtınası ile birçok çözülebilir iş düzene konabilir. Karar vermede ve birden fazla çözümü olan bir konuda sorun çözmeyi kolaylaştırır. Birbirini etkileyen fikirlerin sıraya konmasını sağlar (Kagan, 1992, s. 5-6). Beyin fırtınasında öğrenciler hızlı bir şekilde fikir ürettiklerinde ve fikirleri yargılanmadığında çok daha verimli olur. Sıra dışı fikirlerin kabulü ile çözüm yaratma teşvik edilir.

“Problem Yollama” Etkinliği:

Küme kimliğinin benimsenmesini sağlar. Problem yollamak çok fonksiyonlu bir alıştırmadır, pratik yapmak ve genel düşünceyi geliştirmek için kullanılır (Kagan, 1992: 8.bölüm). Bu etkinlik problem çözmenin oyun şekline dönüştürülmesidir. Problem yaratıp yollama, diğer kümelere, problemlerini çözmeleri için eğlenceli bir meydan okumadır. Hazırlanan problemler kâğıtta yazılı olmak zorunda değildir. Kümeler birbirlerine tanımlanmasını ölçülmesini ya da incelenmesini istedikleri bir objeyi yollayabilirler.

“Çalışma Yaprağı” Etkinliği:

Bu çalışma ile öğrencilerin öğrenmeler konusunda yardımlaşmaları, birbirlerine öğretmeleri, fikirlerini paylaşmaları sağlanabilir. Çalışma yaprakları öğretmen tarafından hazırlanır ve öğrencilerin yardımlaşarak bunun üzerinde çalışmaları sağlanır. Öğrenciler dörder kişilik kümelerde, önce ikişerli olarak ve birbirini denetleyerek çalışma yapraklarındaki soruları yanıtlayacaklardır. Çalışma yapraklarındaki sorular yanıtlandıktan sonra, karşılıklı ikişerli alt kümeler birbirlerinin yanıtlarını karşılaştırarak ikili denetimi gerçekleştireceklerdir. Bu etkinlikte öğrenciler öğretmen tarafından hazırlanan çalışma yaprakları üzerinde çalışacaklardır.

“Numaralanmış birlikte çalışan kafalar” Etkinliği:

Geleneksel sınıf ortamında kullanılan soru yanıt yöntemi öğrenciler arasında olumsuz bağlılık oluşturur. Öğrencilerden birinin başarısızlığı diğeri için başarı ve öğretmenin gözüne girme fırsatıdır. Öğrenciler arkadaşının başarısızlığını ister ve umut eder. Numaralanmış birlikte çalışan kafalar etkinliğinde ise durum bunun tam tersidir. Öğrenciler puan alabilmeleri için kümedeki herkesin doğru yanıtı bilmesi gerektiğini

bilir. Bu nedenle etkinlikte yanıt tartışılarak bulunur ve paylaşılır. Numaralanmış birlikte çalışan kafalar etkinliği; öğrenciler arası paylaşımın geliştirilmesi ve konuya katılımla öğrenmeyi sağlayan uygulaması kolay ve etkili bir etkinliktir. Dört aşamada uygulanan bu etkinlikte amaçlanan tüm öğrencilerin öğrenip öğrenmediğini tam olarak kontrol edebilmektir. Etkinliğin aşamaları şunlardır:

- Öğrencileri Numaralandırma: Kümedeki her öğrenciye bir numara verilir. Bu numaralar küme büyüklüğüne göre belirlenir (1-4, 1-6, 1-8 gibi).
- Öğretmen Sorusu: Öğretmen soruyu sorar. Sorulan sorunun tek bir doğru yanıtı olmalıdır. Öğretmen, öğrencilerin küme içerişinde tartışarak yanıtı bulmalarını ister. Temel kural kümedeki herkesin doğru yanıtı bilme zorunluluğudur. Bu nedenle yanıtlar paylaşılır. "Silindirin tabanları hangi geometrik şekilden oluşur?" "5dk sonra kümenizdeki herkesin doğru yanıtı bilmesini sağlayın".
- Birlikte Düşünme: Bu süreçte öğrenciler küme içinde tartışarak ortak bir yanıt oluşturmaya çalışırlar. Herkesin tartışmaya katılıp katılmadığı kontrol edilir. Ortak bir yanıt bulunduktan sonra herkesin yanıtı tam olarak öğrenmesi sağlanır.
- Öğretmenin Numara Seçmesi: Öğretmen rastgele bir numara söyler. Örneğin "Tüm kümelerin 3 numaralı öğrencileri soruyu kümesi adına yanıtlamak üzere parmak kaldırsın". Tüm kümelerdeki 3 numaralı öğrenciler parmak kaldırır. Öğretmen sayıyı yeterli görmezse ek süre verir.
- Parmak kaldıranlar arasından seçilen bir öğrenci kümesiyle birlikte oluşturduğu yanıtı söyler. Diğer 3 numaralardan ekleme ve düzeltme yapmak isteyenlere söz hakkı verilir.
- Tam doğru yanıt elde edilmiş, bütün öğrencilerin yanıtı öğrenmesi sağlanmış ise soru değiştirilir.

Bazı uygulamalarda aynı numaralı öğrencilerin bir arada yanıtı tahtaya yazmaları, kümelerinde yanıt kartı oluşturmaları istenilebilir. Öte yandan doğru/yanlış sorularında numarası söylenen öğrenciler el işareti ile yanıt verebilir.

"Bak Ara Kümeni Bul" Etkinliği:

Bu etkinlik rastgele küme oluştururken kullanılabilir. Öğretmen derse gelmeden önce, küçük kâğıtların üstüne, oluşturacağı küme sayısı ve kararlaştırdığı küme büyüklüğü çerçevesinde sayılar yazar. Örneğin, dörder kişilik on küme oluşturacaksa, küçük kâğıtların üstüne on tane bir, on tane iki, on tane üç ve on tane dört yazar.

Öğretmen, öğrenciler derse girmeden derslik kapısının önünde durur. Her gelen öğrencinin yakasına küçük kâğıtlardan iliştirir. Tüm öğrencilerin yakasına numaralar iliştirildikten sonra öğretmen aynı numarayı taşıyan öğrencilerin bir araya gelmelerini ister. Böylece rastgele kümeler oluşturulur. Öğretmen cinsiyet açısından karma kümlerin oluşturulmasını isterse farklı renklerde numaralandırılmış kâğıtlar kullanabilir.

"Düşün Eşleş Paylaş" Etkinliği:

Öğrenciler, ilk önce bireysel olarak düşünürler, bir arkadaşıyla eşleşip, düşüncelerini paylaşırlar. Bu düşünceler sonra tüm sınıfla paylaşılır.

"Küme Tartışması" Etkinliği:

Öğretmen bir tartışma konusunu sınıfa duyurur. Öğrenciler kümeleri içerişinde bu konu hakkında verilen süre içinde tartışırlar. Sürenin sonunda kümeler fikirlerini tüm sınıfla paylaşırlar.

"Şekil Oluşturma" Etkinliği:

Öğretmen bir şekil çizer, öğrencilere bu şekli oluşturmalarını söyler. Bu bir maddeyi ya da bir cismi anlatabilir. Öğrenciler bu söyleneni el ele tutuşarak oluşturmaya çalışırlar. Şekil tamamlandığında farklı bir şekle geçilir. Zaman zaman öğrencilerin serbest hareket etmeleri de şeklin bir parçası olabilir.

"Yuvarlak Masa" Etkinliği:

Birden çok yanıtı olabilecek bir soru yöneltilir. Herkes bir fikir yazıp kâğıdı yanındaki arkadaşına iletir. Uygulama tüm öğrenciler arasında eş zamanlı olarak da yapılabilir. Bireysel çaba ve paylaşımı içeren bir etkinliktir. Herkes yanıtını yazmayı tamamladığında yanıtlar tartışılır.

"Dört-Dön-Düşün" Etkinliği:

Çalışma yapraklarındaki ya da testlerdeki soruların çözümünü sıkıcılıktan kurtaran bir etkinliktir. Aşamaları şöyledir:

- Kümedeki öğrenciler numaralandırılır.
- Soru kartı seçilir: Etkinlikte kullanılacak kartlar öğretmen tarafından hazırlanır. Soru kartında hangi öğrencinin kaç numaralı soruyu okuyacağı yazılıdır. Öğrencilerden birisi bir kart seçer ve okur. Örnek: "4 numaralı üye; 2.soruyu oku"

4 numaralı öğrenci soruyu okur. Kısa süre tüm öğrenciler yanıtı düşünür.

- Yanıt kartı seçilir: Yanıt kartlarında hangi öğrencinin soruyu yanıtlayacağı yazılıdır. Örneğin; "3 numaralı üye; soruyu yanıtla" 3 numaralı üye, 2.soruyu yanıtlar.
- Kontrol kartı seçilir: Kontrol kartı verilen yanıtın doğruluğunu kimin kontrol edeceğini belirtir. Örneğin; "1 numaralı üye; yanıtı arkadaşlarınla birlikte kontrol et"
- Tebrik-Yardım kartı seçilir: Bu kart yanıt doğru işe arkadaşları ile birlikte yanıt vereni kutlayacak, yanıt yanlış-eksik işe yanıt verene yardım edecek kişiyi belirtir. Örneğin; "3 numaralı öğrenci; küme ile birlikte arkadaşınızı kutlayınarkadaşınızın yanıtı öğrenmesine yardım edin.

Tekrar: Birinci turun ardından kâğıtları seçen öğrenci değişir ve 2. basamaktan itibaren tekrarlanır.

"İkili Denetim Etkinliği"

Bir öğrenci verilen problem üzerinde çalışırken diğer öğrenci onu izler, destekler ya da gerektiğinde ona çözüme yardımcı olabilecek ipuçları verir. İlk öğrenci bitirdiğinde diğer öğrenci onu tebrik eder. İkinci probleme geçildiğinde roller değişir. Problemler tamamlandıktan sonra çiftler problemlerini karşılaştırır. Yanıtlar doğru ise birbirlerini kutlarlar.

"Dörtlü-İkili-Tek Yöntemi"

İlk problemin kümece, sonra ikinci ve üçüncü problemin çift ve son olarak dördüncü problemin bireysel olarak çözüldüğü bir kubaşık yöntem etkinliğidir.

Ek 7. ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİNDE KULLANILAN ÇALIŞMA YAPRAKLARI

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ-1'İN ÇALIŞMA YAPRAĞI

Kubaşık Öğrenme Yöntem Etkinliği Çalışma Yaprağı

"Yazalım- Paylaşalım- Karar Verelim" Etkinliği:

Bu etkinlikte öğrencinin gruba katılımı konuşma yoluyla ya da yazma yoluyladır. Her öğrenci görüşünü, düşüncesini bildirme fırsatı bulur ve herkesin yazma ve konuşma zorunluluğu duymasıyla kümede öğrencilerin edilgen kalması önlenmiş olur. Ayrıca birlikte karar verme, düşünme becerileri gelişir. Sinerjinin ortaya çıkarılmasında oldukça etkilidir (Kagan, 1992, s. 9-11). Bu etkinlik matematik derslerinde küme üyeleri arasında materyal paylaşımı olduğunda kullanılabilir (Candler,1995, s. 38).

"Beyin Fırtınası" Etkinliği:

Beyin fırtınası ile birçok çözülebilir iş düzene konabilir. Karar vermede ve birden fazla çözümü olan bir konuda sorun çözmeyi kolaylaştırır. Birbirini etkileyen fikirlerin sıraya konmasını sağlar (Kagan, 1992, s. 5-6). Beyin fırtınasında öğrenciler hızlı bir şekilde fikir ürettiklerinde ve fikirleri yargılanmadığında çok daha verimli olur. Sıra dışı fikirlerin kabulü ile çözüm yaratma teşvik edilir (Candler, 1995, s. 20).

"Problem Yollama" Etkinliği:

Küme kimliğinin benimsenmesini sağlar. Problem yollamak çok fonksiyonlu bir alıştırmadır, pratik yapmak ve genel düşünceyi geliştirmek için kullanılır (Kagan, 1992: 8.bölüm). Bu etkinlik problem çözmenin oyun şekline dönüştürülmesidir. Problem yaratıp yollama, diğer kümelere, problemlerini çözmeleri için eğlenceli bir meydan okumadır. Hazırlanan problemler kâğıtta yazılı olmak zorunda değildir. Kümeler birbirlerine tanımlanmasını ölçülmesini ya da incelenmesini istedikleri bir objeyi yollayabilirler (Candler, 1995, s. 40).

"Senaryoyu Oynama" Etkinliği:

Bu etkinlikte yarım bırakılmış bir durum ya da olay tamamlanır. Olay ya da durum yarım bırakılır ve bırakıldığı yerden öğrenciler hayal güçleri doğrultusunda hikâyeyi ya da olayı tamamlamaya çalışılır. Hikâyenin öğrencilerin hayal güçleri doğrultusunda tamamlanmaya çalışılması, olasılıkların düşünülmesi, farklı açılardan bakabilme ile öğrenme sağlanır (Kagan, 1992, s. 10).

“Çalışma Yaprağı” Etkinliği:

Bu çalışma ile öğrencilerin öğrenmeler konusunda yardımlaşmaları, birbirlerine öğretmeleri, fikirlerini paylaşmaları sağlanabilir. Çalışma yaprakları öğretmen tarafından hazırlanır ve öğrencilerin yardımlaşarak bunun üzerinde çalışmaları sağlanır. Öğrenciler dörder kişilik kümelerde, önce ikişerli olarak ve birbirini denetleyerek çalışma yapraklarındaki soruları yanıtlayacaklardır. Çalışma yapraklarındaki sorular yanıtlandıktan sonra, karşılıklı ikişerli alt kümeler birbirlerinin yanıtlarını karşılaştırarak ikili denetimi gerçekleştireceklerdir. Bu etkinlikte öğrenciler öğretmen tarafından hazırlanan çalışma yaprakları üzerinde çalışacaklardır (Kagan, 1992, s. 6).

“Numaralanmış birlikte çalışan kafalar” Etkinliği:

Geleneksel sınıf ortamında kullanılan soru yanıt yöntemi öğrenciler arasında olumsuz bağlılık oluşturur. Öğrencilerden birinin başarısızlığı diğeri için başarı ve öğretmenin gözüne girme fırsatıdır. Öğrenciler arkadaşının başarısızlığını ister ve umut eder. Numaralanmış birlikte çalışan kafalar etkinliğinde ise durum bunun tam tersidir. Öğrenciler puan alabilmeleri için kümedeki herkesin doğru yanıtı bilmesi gerektiğini bilir. Bu nedenle etkinlikte yanıt tartışılarak bulunur ve paylaşılır. Numaralanmış birlikte çalışan kafalar etkinliği; öğrenciler arası paylaşımın geliştirilmesi ve konuya katılımla öğrenmeyi sağlayan uygulaması kolay ve etkili bir etkinliktir. Dört aşamada uygulanan bu etkinlikte amaçlanan tüm öğrencilerin öğrenip öğrenmediğini tam olarak kontrol edebilmektir. Etkinliğin aşamaları şunlardır:

- Öğrencileri Numaralandırma: Kümedeki her öğrenciye bir numara verilir. Bu numaralar küme büyüklüğüne göre belirlenir (1-4, 1-6, 1-8 gibi).
- Öğretmen Sorusu: Öğretmen soruyu sorar. Sorulan sorunun tek bir doğru yanıtı olmalıdır. Öğretmen, öğrencilerin küme içerisinde tartışarak yanıtı bulmalarını ister. Temel kural kümedeki herkesin doğru yanıtı bilme zorunluluğudur. Bu nedenle yanıtlar paylaşılır. “Silindirin tabanları hangi geometrik şekilden oluşur?” “5dk sonra kümenizdeki herkesin doğru yanıtı bilmesini sağlayın”.
- Birlikte Düşünme: Bu süreçte öğrenciler küme içinde tartışarak ortak bir yanıt oluşturmaya çalışırlar. Herkesin tartışmaya katılıp katılmadığı kontrol edilir. Ortak bir yanıt bulunduktan sonra herkesin yanıtı tam olarak öğrenmesi sağlanır.
- Öğretmenin Numara Seçmesi: Öğretmen rastgele bir numara söyler. Örneğin “Tüm kümelerin 3 numaralı öğrencileri soruyu kümesi adına yanıtlamak üzere parmak kaldırsın”. Tüm kümelerdeki 3 numaralı öğrenciler parmak kaldırır.

Öğretmen sayıyı yeterli görmezse ek süre verir.

- Parmak kaldıranlar arasından seçilen bir öğrenci kümesiyle birlikte oluşturduğu yanıtı söyler. Diğer 3 numaralardan ekleme ve düzeltme yapmak isteyenlere söz hakkı verilir.
- Tam doğru yanıt elde edilmiş, bütün öğrencilerin yanıtı öğrenmesi sağlanmış ise soru değiştirilir.

Bazı uygulamalarda aynı numaralı öğrencilerin bir arada yanıtı tahtaya yazmaları, kümelerinde yanıt kartı oluşturmaları istenilebilir. Öte yandan doğru/yanlış sorularında numarası söylenen öğrenciler el işareti ile yanıt verebilir (Kagan, 1992, s.3; Candler, 1995, s. 32).

“Hangi Rengi Söylüyorum” Etkinliği:

Öğretmen tarafından hazırlanan materyallerle yürütülen bir tekniktir. Öğretmen kümelere araç bağımlılığını sağlayacak sayıda materyal dağıtır. Bu materyal genelde konu ile ilişkili bir resimdir. Burada öğretmen ilk uygulamayı yaparak öğrencilere rehberlik eder. Resimden seçtiği bir nesneyi ya da bir bölümü renk özellikleri ile tarif eder ve kümeler tahminde bulunur. Aynı uygulamayı öğrenciler kendi kümelerinde küme arkadaşları ile sürdürürler (Kagan, 1992, s. 9).

“İki Kutucukla Tümevarım” Etkinliği:

Tümevarım yöntemidir. Öğretmenin hazırladığı materyallerle gerçekleştirilir. İki kutucukla tümevarım oluşturulur. Bu kutulara anlatılmak istenen konu ile ilişkili benzer aynı zamanda birbirinden farklılaşan özellikler listelenir. Önce bir kutunun ilk maddesi, sonra diğer kutunun ilk maddesi açılır. Öğrencilerden bu iki madde arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri istenir. Tek tek diğer maddeler de açılarak özellik bulunur. Her küme kendi ifadeleri ile bu çalışma sonunda öğrendiklerini açıklarlar (Kagan, 1992, s. 10).

“Kör El” Etkinliği:

Kör el etkinliği, küme üyeleri arasındaki dayanışmayı artırmak ve birlikte ortak bir ürün çıkarmanın önemini vurgulamak amacıyla uygulanabilir. Bu etkinlikte, her kümeye birer boş kâğıt dağıtılır ve her kümede birer kalem kalması sağlanır. Öğrencilerin kümece hangi resmi, hangi sırayla, neresini yapacaklarını kararlaştırmaları istenir. Karar verdikten sonra, öğrencilerden gözlerini kapamaları söylenir. İlk öğrenci resmin kendi sorumluluğunda olan kısmını yaparak, gözlerini açmadan kâğıdı ve kalemi yanındaki arkadaşına verir. Tüm küme üyeleri, sorumlu oldukları bölümleri yaptıktan sonra, gözlerini açarlar. Öğretmen isterse bir resim konusu verebilir (Ballıel, 2005, s. 30).

“Bak Ara Kümeni Bul” Etkinliği:

Bu etkinlik rastgele küme oluştururken kullanılabilir. Öğretmen derse gelmeden önce, küçük kâğıtların üstüne, oluşturacağı küme sayısı ve kararlaştırdığı küme büyüklüğü çerçevesinde sayılar yazar. Örneğin, dörder kişilik on küme oluşturacaksa, küçük kâğıtların üstüne on tane bir, on tane iki, on tane üç ve on tane dört yazar. Öğretmen, öğrenciler derse girmeden derslik kapısının önünde durur. Her gelen öğrencinin yakasına küçük kâğıtlardan iliştirir. Tüm öğrencilerin yakasına numaralar iliştirildikten sonra öğretmen aynı numarayı taşıyan öğrencilerin bir araya gelmelerini ister. Böylece rastgele kümeler oluşturulur. Öğretmen cinsiyet açısından karma kümlerin oluşturulmasını isterse farklı renklerde numaralandırılmış kâğıtlar kullanabilir (Ballıel, 2005, s. 31).

"Düşün Eşleş Paylaş" Etkinliği:

Öğrenciler, ilk önce bireysel olarak düşünürler, bir arkadaşıyla eşleşip, düşüncelerini paylaşırlar. Bu düşünceler sonra tüm sınıfla paylaşılır (Ballıel, 2005, s. 34).

"Köşeler" Etkinliği:

Bu etkinlikte küme halinde oturmakta olan öğrencilere dört seçenekli bir soru sorulur. Ve sınıfın her bir kösesi bir seçeneği temsil eder. Öğrenciler önce soru üzerinde bireysel olarak düşünürler. Daha sonra öğretmenin komutu ile herkes yanıtını kâğıda yazar. Kâğıtlar okunur ve öğrenciler yanıtlarının bulunduğu köşelere gider ve burada arkadaşları ile seçimlerini ve nedenlerini tartışırlar. Daha sonra her öğrenci kümesine geri döner. Öğrendiklerini küme arkadaşları ile paylaşır (Kagan, 1992, s. 8; Candler, 1995, s. 24).

"Küme Tartışması" Etkinliği:

Öğretmen bir tartışma konusunu sınıfa duyurur. Öğrenciler kümeleri içerişinde bu konu hakkında verilen süre içinde tartışırlar. Sürenin sonunda kümeler fikirlerini tüm sınıfla paylaşırlar (Kagan, 1992, s. 2; Candler, 1995, s. 48).

"Şekil Oluşturma" Etkinliği:

Öğretmen bir şekil çizer, öğrencilere bu şekli oluşturmalarını söyler. Bu bir maddeyi ya da bir cismi anlatabilir. Öğrenciler bu söyleneni el ele tutuşarak oluşturmaya çalışırlar. Şekil tamamlandığında farklı bir şekle geçilir. Zaman zaman öğrencilerin serbest hareket etmeleri de şeklin bir parçası olabilir (Kagan, 1992, s. 4; Candler,1995, s. 26).

"Yuvarlak Masa" Etkinliği:

Birden çok yanıtı olabilecek bir soru yöneltilir. Herkes bir fikir yazıp kâğıdı

yanındaki arkadaşına iletir. Uygulama tüm öğrenciler arasında eş zamanlı olarak da yapılabilir. Bireysel çaba ve paylaşımı içeren bir etkinliktir. Herkes yanıtını yazmayı tamamladığında yanıtlar tartışılır (Kagan, 1992, s. 9; Candler, 1995, s. 38).

"Dört-Dön-Düşün" Etkinliği:

Çalışma yapraklarındaki ya da testlerdeki soruların çözümünü sıkıcılıktan kurtaran bir etkinliktir. Aşamaları şöyledir:

- Kümedeki öğrenciler numaralandırılır.
- Soru kartı seçilir: Etkinlikte kullanılacak kartlar öğretmen tarafından hazırlanır. Soru kartında hangi öğrencinin kaç numaralı soruyu okuyacağı yazılıdır. Öğrencilerden birisi bir kart seçer ve okur. Örnek: "4 numaralı üye; 2.soruyu oku" 4 numaralı öğrenci soruyu okur. Kısa süre tüm öğrenciler yanıtı düşünür.
- Yanıt kartı seçilir: Yanıt kartlarında hangi öğrencinin soruyu yanıtlayacağı yazılıdır. Örneğin; "3 numaralı üye; soruyu yanıtla" 3 numaralı üye, 2.soruyu yanıtlar.
- Kontrol kartı seçilir: Kontrol kartı verilen yanıtın doğruluğunu kimin kontrol edeceğini belirtir. Örneğin; "1 numaralı üye; yanıtı arkadaşlarınla birlikte kontrol et"
- Tebrik-Yardım kartı seçilir: Bu kart yanıt doğru ise arkadaşları ile birlikte yanıt vereni kutlayacak, yanıt yanlış-eksik ise yanıt verene yardım edecek kişiyi belirtir. Örneğin; "3 numaralı öğrenci; küme ile birlikte arkadaşınızı kutlayın, arkadaşınızın yanıtı öğrenmesine yardım edin.

Tekrar: Birinci turun ardından kâğıtları seçen öğrenci değişir ve 2. basamaktan itibaren tekrarlanır (Kagan, 1992, s. 16).

İkili Denetim Etkinliği

Bir öğrenci verilen problem üzerinde çalışırken diğer öğrenci onu izler, destekler ya da gerektiğinde ona çözüme yardımcı olabilecek ipuçları verir. İlk öğrenci bitirdiğinde diğer öğrenci onu tebrik eder. İkinci probleme geçildiğinde roller değişir. Problemler tamamlandıktan sonra çiftler problemlerini karşılaştırır. Yanıtlar doğru ise birbirlerini kutlarlar.

Dörtlü-İkili-Tek Yöntemi

İlk problemin kümece, sonra ikinci ve üçüncü problemin çift ve son olarak

dördüncü problemin bireysel olarak çözüldüğü bir kubaşık yöntem etkinliğidir.

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ-2'NİN ÇALIŞMA YAPRAKLARI

Otantik Öğrenme Çalışma Yaprağı

ETKİNLİK 1: RÜZGARTÜRBİNLERİNİN BOYU GERÇEKTE NA KADAR?

Çoğu insan rüzgar gülü santrallerinin yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olduğunu bilir. Rüzgar türbinleri elektrik, makine, inşaat gibi bir çok mühendislik alanlarını bir araya getiren muazzam makinelerdir. Yatırımlarının yasal yönden önünün açılmasıyla birlikte rüzgar gülü santrallerinin ilgi açısından özellikle Hatay ili de ilgi odağı olmuş Samandağ'dan sonra Belen de rüzgar enerjisi santralleri yatırımlarının çekim merkezi haline gelmiştir. Rüzgar türbinlerinin gerçekte ne kadar uzunlukta olduğunu anlamak için senden kaç kat uzun olduğunu hesaplayabilir misin?

Yanda verilen şekil rüzgar santrallerinde kullanılan rüzgar türbininin boyunu; yanında yer alan nokta da bir insan oyunu temsil etmektedir. Rüzgar türbinine ulaşmak için kaç tane bu uzunlukta insan gerektiğini tahmin et. Türbinin ir insanın kaç katı uzunlukta olduğunu bulma k için cetvel ya da mezüre kullan. Sonra tahminine nasıl ulaştığını açıkla. Toplam uzunluğu 126m'lik bir rüzgar türbini senden kaç kat uzun olduğunu tahmin et. Hesap makinası kullanarak ya da kullanmadan hesaplayabilirsiniz. Senin boyunda kaç kişiyi üst üste koyarsak 81 m olur?

3. Türbin üzerinde yer alan kanatların uzunluğunu tahmin et.
   Bu tahminini nasıl elde ettiğini göster.

4. Sence kanatlardan biri yere en yakın olduğu an, yerden ne kadar uzaklıktadır? Sonucu tahmin edin ve bu tahmine nasıl ulaştığını açıklayın.



Otantik problemler yaşanan hayatın bir kesitini yansıttıklarından anlaşılmaları kolaydır. Çözüm çeşitli şekillerde olabileceğinden, her aşamada ne yaptığının ve bunu niçin yaptığının farkında olmayı gerektirir.

Otantik problemlerin çözümlerinin değerlendirilmesi de diğer problemlere göre farklılık gösterir ve değerlendirmede çeşitli kriterler göz önüne alınabilir. Yukarıda verilen problem için bir değerlendirme planı aşağıdaki gibi olabilir:

- Verilerin ele alınışı (fiyat, çap veya alan),
- Bilginin sunumu (Tablo, şekil, grafik kullanma, açıklama vs.),
- Bilginin işlenişi (Hesaplamaların doğruluğu, işlem sırası) ,
- Öneri yapma ve savunma (uygun bir veya daha fazla öneri yapma, öneriyi savunma) .

Otantik problemler yaşanan hayatın içinden seçilen ve karar verme için bilginin çok yönlü organizasyonunu içeren problemlerdir. Problemin tanımlanmasında ve çözüm yönteminin belirlenmesinde öğrenciye daha fazla sorumluluk düşmesi bakımından diğer problem türlerine göre farklılık göstermektedirler. Karışık matematiksel veri içerirler ve çözümlerine çeşitli şekillerde yaklaşılabilir (Kramarski vd., 2002).

- Verilecek bir ziyafet için muhtelif teklifler alma ve bunların en uygun olanını seçme.
- Kredi ihtiyacını, hangi bankadan ve önerilen koşullardan hangisine uygun olarak seçme.
- Bir daireyi boyatmak için en uygun öneriyi belirleme.
- Bir pikniğin en ekonomik olarak nasıl gerçekleşebileceğini planlama.
- Yaptırılacak bir inşaat için verilen tekliflerden uygun olanını seçme otantik birer problemdirler.

Farklı yaşam alanları değişik otantik problemler sunar. Kentli için otantik olan bir durum köylü için, köylü için otantik olan bir durum kentli için otantik olmayabilir. Ders kitaplarının genelde yer vermediği otantik problemlerin sınıf ortamında, süresi belirli ders saatleri içinde çalışılması zordur. Otantik problemlerin günümüzdeki popülariteleri üç temel nedene bağlanabilir. Bunlar:

i) Günümüz ekonomisinin çözüm yöntemleri çok açık olmayan problemleri çözmek için kendi matematiksel bilgilerini uygulamaya çevirebilen insanlara daha çok ihtiyaç duyması,

ii) Çağımız toplumunun hazır algoritmaları kullanmak suretiyle standart problemleri çözmek yerine, bilişsel karmaşalarla karşılaştığında işin içinden çıkabilen bireylere ihtiyaç duyması,

iii) Geleneksel eğitim sisteminde okulda öğrenilen matematik ile hayat arasında kopukluk olması ve bu durumda öğrenilenin uygulamaya geçirilmesinde yaşanan zorlukları yaşamasıdır (Cai, 2000) .

Problem Türleri Çalışma Yaprağı

PROBLEM TÜRLERİ

1. Aynı yerden ters yönlerde yola çıkan iki otobüsten birinin saatteki hızı 66 km, diğerinin 42 km'dir. 3 saat sonra aralarındaki mesafe kaç km olur?
2. Bir mala önce %20, daha sonra elde edilen fiyat üzerinden %10 indirim uygulanıyor. Toplam indirim % kaçtır?
3. Bir öğrenci 1 ve 2 puanlık soruların sorulduğu bir sınavda 56 soruya doğru cevap vermiş ve 78 puan almıştır. Bu öğrenci 1 puanlık sorulardan kaç tanesini doğru cevaplamıştır?
4. Kilogramı 216 liradan satılacak olan 10 kg sabun kurutuluyor. Kuruyunca 8 kilograma düşüyor. Zarar edilmemesi için kuru sabunun kilogramı kaç liradan satılmalıdır?
5. Doğrusal bir yolda aynı yönde 5 adım ileri 2 adım geri adım atan bir kimse başlangıç noktasından 10 adım uzakta olan noktadan kaç kez geçer?
6. Her birinde onar raptiye bulunan 10 kutu var. Bu kutuların 9 tanesindeki raptiyeler 1'er gram, yalnız bir kutudakiler 1,1 gramdır. Elinizde bir terazi var. Yalnız bir tartı yapmak suretiyle ağır raptiyelerin bulunduğu kutuyu nasıl bulursunuz?
7. Bir at yarışında atların adları harflerle gösterilmiştir. Buna göre;
   F, C'nin 7 saniye önünde,
   P, B'nin 6 saniye arkasında,
   D, B'nin 8 saniye arkasında,
   C, P'nin 2 saniye önündedir.
   Atlar hangi sırayla yarışı tamamlamıştır?
8. Bir yarışmada üç kişi var. Bu kişiler şekilde görüldüğü gibi arka arkaya diziliyor. 2'si beyaz, 3'ü siyah olan 5 mendilden herhangi üçü kişiler görmeden sırtlarına bağlanıyor. Gözleri açılıyor ve önlerindeki kişilerin sırtındaki mendilin rengini görebiliyorlar fakat aralarındaki mendili göremiyorlar. Yarışmayı yöneten kişi "Eğer biriniz sırtındaki mendilin rengini tam olarak söyleyebilirse büyük ödülü kazanacaksınız." diyor. En arkadaki "Söyleyebilirim" diyor ve sırtındaki mendilin rengini doğru söylüyor. En öndekinin sırtındaki mendilin rengini bulunuz.
9. Elinizde 5 litrelik ve 3 litrelik iki testi var. Bir nehirden bu kaplarla su almak suretiyle 4 litre suyu nasıl alırsınız?

10. Meryem 64 küçük küpten oluşan bir büyük küpe sahiptir. Bu küpün bütün dış yüzleri boyalıdır. Böylece küçük küplerin bir kısmının 3, bir kısmının 2, bir kısmının 1 yüzü boyalıdır, bir kısmının da hiçbir yüzü boyalı değildir. Meryem'in küplerinin kaç tanesinin 3, kaç tanesinin2, kaç tanesinin 1 yüzü boyalıdır ve kaç tanesinin hiçbir yüzü boyalı değildir?

Problem Kavramı Çalışma Yaprağı

PROBLEM KAVRAMI

1. Elimizde 7 ve 11 dakikalık sürelerde pişirmeye ayarlı makineler vardır. Makineler, ayarlı süreyi tamamlayıncaya kadar durdurulamıyor ve başka bir zaman ölçen aracınız da yoktur. 15 dakikada pişecek bir yumurtayı, bu makineleri kullanarak nasıl pişirirsiniz?

2. %35 indirimle 13,65 liraya satılan bir malın, indirimsiz fiyatı kaç liradır?

3. 52 sayısının 5 katının 13 eksiği kaç eder?

*Yukarıdaki üç sorudan, hangisinin sonucunu merak ediyorsunuz?

*Bunlardan yalnız birine problem demek zorunda kalırsanız bu hangisi olur?

Yatak Problemi Çalışma Yaprağı



Deniz'in anne ve babası bir mobilya mağazasının katalogunu incelerken yukarıda resmi verilen daire şeklindeki bir yatak (çapı 210 cm) modelini çok beğenmişler ve almaya karar vermişlerdir. Fakat bu yatağa yattıklarında rahat edip etmeyecekleri konusunda bir türlü

emin olamamışlardır. Deniz'in anne ve babası kolları ve bacaklarından herhangi biri dışarıda kalmayacak şekilde bu yatağa yattıklarında aralarında ne kadar boşluk kalacaktır?

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ-3'ÜN ÇALIŞMA YAPRAKLARI

Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Yer Aldığı Çalışma Yaprağı

FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

Fuji Dağı Japonya'da bulunan sönmüş bir yanardağdır.



Soru 1. FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

Fuji Dağı, her yıl sadece 1 Temmuz'dan 27 Ağustos'a kadar tırmanma için halka açıktır. Bu süre içerisinde yaklaşık 200 000 kişi Fuji Dağı'na tırmanmaktadır.

Buna göre, Fuji Dağı'na bir günde ortalama kaç kişi tırmanmaktadır?

A. 340

B. 710

C. 3400
D. 7100
E. 7400

Soru 2: FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

Gotemba şehri ile Fuji Dağı arasındaki yürüyüş yolu uzunluğu yaklaşık 9 kilometre (km)'dir. Yürüyüşçülerin, 18 km'lik yürüyüşten akşam saat 8'de dönmüş olmaları gerekmektedir. Tolga, dağa tırmanırken ortalama saatte 1,5 km yol alacağını inerken de bu hızını ikiye katlayacağını tahmin etmektedir. Bu hızlarda, yemek molaları ve dinlenmeler dikkate alınmıştır. Tahmini yürüyüş hızı göz önünde bulundurulduğunda, Tolga akşam saat 8'de dönmek için yürüyüşe en geç kaçta başlayabilir?

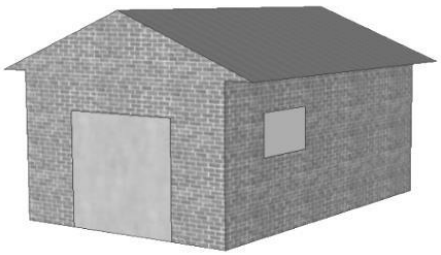
Soru 3: FUJİ DAĞI TIRMANIŞI

Tolga, Gotemba yolu boyunca yaptığı yürüyüşteki adımlarını hesaplamak için adım ölçer kullanmıştır. Adım ölçer, Tolga'nın bu tırmanışı esnasında 22 500 adım attığını göstermiştir. Gotemba yolundaki 9 km'lik bu yürüyüşü için Tolga'nın ortalama adım mesafesini tahmin ediniz. Yanıtınızı santimetre (cm) cinsinden veriniz.

Yanıt: ..... cm

PREFABRİK EV

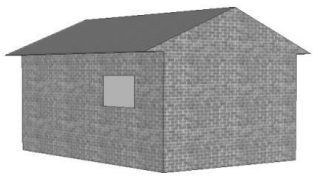
Bir prefabrik ev üreticisinin üretimini yaptığı "basit" prefabrik ev çeşidi, sadece bir penceresi ve bir kapısı olan modelleri içermektedir. Ege, "basit" prefabrik ev çeşitlerinden aşağıdaki modeli seçmiştir. Pencerenin ve kapının yeri aşağıda gösterilmektedir.



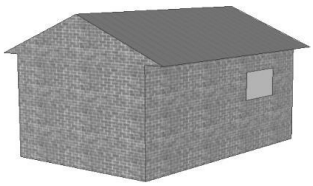
Aşağıdaki çizimler, farklı "basit" modellerin arkadan görünüşlerini göstermektedir. Bu çizimlerden sadece bir tanesi Ege'nin seçtiği yukarıdaki modelle aynıdır. Ege'nin seçtiği

model hangisidir? A, B, C ya da D seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

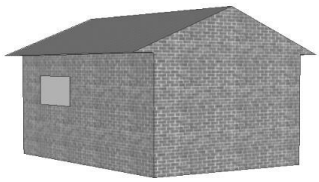
A)



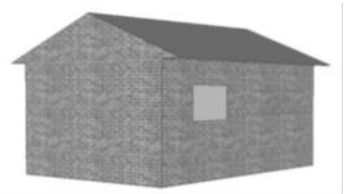
B)



C)



D)



TEMEL İLKELER

Bir kurum yönetimi çalışma sisteminde geçerli temel ilkeler olarak belirlediği aşağıdaki dört özelliği bir önem sırasına koymak için 70 üyesinin fikrini sormuş ve verdikleri önem derecesine göre bunlardan üç tanesine 1., 2. Ve 3. Yazmalarını istemiştir. Yapılan anketin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

İlkeler	**1.**	**2.**	**3.**
Adil Olma	14	29	12

Çalışanı Ödüllendirme	15	12	19
Hesap Verilebilirlik	19	16	19
Ortak Akla Önem	22	?	20

SORU 1. TEMEL İLKELER

Tablodaki 14 sayısının anlamı nedir?

SORU 2. TEMEL İLKELER

Bu tabloda "?" ile gösterilen değerin kaç olduğunu bulunuz.

SORU 3. TEMEL İLKELER

Çalışanların en çok hangi özelliğe önem verdiğini belirleyiniz. Açıklamanızı neye dayandırmaktasınız. Açıklayınız.

PISA Sınavı Hakkında Bilgi İçeren Çalışma Yaprağı

PISA nedir?

Açılımı "Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı" olan PISA, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından üçer yıllık dönemler hâlinde, 15 yaş grubundaki öğrencilerin kazanmış oldukları bilgi ve becerileri değerlendiren bir araştırmadır.

PISA'nın amacı nedir?

PISA'nın temel amacı, öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma becerisini ölçmektir. Ayrıca gençlerimizi daha iyi tanımak; onların öğrenme isteklerini, derslerdeki performanslarını ve öğrenme ortamları ile ilgili tercihlerini daha açık bir biçimde ortaya koymaktır.

PISA neyi ölçmektedir?

PISA'da zorunlu eğitimin sonunda örgün eğitime devam eden 15 yaş grubundaki öğrencilerin; Matematik okuryazarlığı, Fen Bilimleri okuryazarlığı ve Okuma Becerileri konu alanlarının dışında, öğrencilerin motivasyonları, kendileri hakkındaki görüşleri, öğrenme biçimleri, okul ortamları ve aileleri ile ilgili veriler toplanmaktadır. PISA araştırmasında kullanılan "okuryazarlık" kavramı, öğrencinin bilgi ve potansiyelini

geliştirip, topluma daha etkili bir şekilde katılmasını ve katkıda bulunmasını sağlamak için yazılı kaynakları bulma, kullanma, kabul etme ve değerlendirmesi olarak tanımlanmaktadır.

PISA kimler tarafından yürütülmektedir?

PISA; kısa adı OECD olan "Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü"nün bir eğitim araştırmasıdır. Bu araştırma, OECD Eğitim Direktörlüğü'ne bağlı olan PISA Yönetim Kurulu tarafından yürütülmektedir. Araştırmada kullanılan testlerin ve anketlerin geliştirilmesi, analizlerinin yapılması, uluslararası raporun hazırlanması gibi işlemler, PISA Yönetim Kurulu gözetiminde belirlenen bir konsorsiyum tarafından yapılmaktadır.

PISA'nın ulusal düzeyde çeviri ve uyarlama işlemlerinin yapılması, araştırmanın uygulanması, analizlerin yapılması ve ulusal raporun hazırlanması gibi işlemler ise araştırmaya katılan her ülkede belirlenen ulusal merkezler tarafından gerçekleştirilmektedir.

PISA hangi okullarda uygulanmaktadır?

PISA araştırması kapsamında geliştirilen başarı testleri ve anketleri, ülkemizde Nisan ayı içerisinde uygulanmaktadır. Araştırmaya katılan ülkelerde; örgün öğretimde kayıtlı olan 15 yaş grubu öğrencilerin bulunduğu tüm okullar (Ortaokul, Anadolu Lisesi, Fen Lisesi, Sosyal Bilimler Lisesi, Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi, Spor Lisesi, Anadolu İmam Hatip Lisesi, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Çok Programlı Anadolu Lisesi) bu araştırma katılabilir.

Ülkemizin bu araştırmaya katılma amacı nedir?

Küreselleşen dünyamızda, eğitim alanında yapılan ulusal değerlendirme çalışmalarının yanı sıra, uluslararası düzeyde konumumuzu belirlemek amacıyla eğitim göstergelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle belirli referans noktalarına göre ülkemizin eğitim alanında hangi düzeyde olduğunun, giderilmesi gereken eksikliklerin ve alınması gereken tedbirlerin belirlenmesidir. Ülkemiz de OECD üyesi olarak, eğitim

düzeyinin yükseltilmesi amacıyla bu araştırmaya katılmaktadır.

PISA ne zamandan beri uygulanmaktadır? Ülkemiz bu araştırmaya hangi yıldan beri katılmaktadır?

PISA, 2000 yılında uygulanmaya başlamıştır. Üçer yıllık dönemler hâlinde uygulanan araştırmaya ülkemiz, ilk kez 2003 yılında katılmıştır.

PISA'da hangi soru türleri kullanılmaktadır?

PISA'da; çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli, açık uçlu, kapalı uçlu gibi değişik soru türleri kullanılmaktadır.

PISA'ya katılan okul ve öğrencilerin seçiminde hangi yöntemler kullanılmaktadır?

PISA araştırmasına katılacak olan okul ve öğrencilerin seçim işlemi, OECD tarafından tesadüfi (seçkisiz) yöntemle belirlenmektedir.

PISA nasıl uygulanmaktadır?

Öğrenciler, Bilgisayar Tabanlı Değerlendirme uygulamasının ardından anket uygulamasına katılmaktadırlar.

PISA araştırmasının sonuçları nerede ve nasıl kullanılacaktır?
PISA araştırmasından elde edilen sonuçlar ulusal bir rapor hâlinde düzenlenmektedir. Bu sonuçlar, eğitim-öğretim programlarının geliştirilmesinde karşılaşılan eksiklerin giderilmesinde ve eğitim alanında yapılan araştırmalara kaynak olarak kullanılmaktadır.

***Ayrıca ülkemize ait sonuçlara ilişkin Ulusal Rapor'a http//www.pisa.oecd.org adresinden ulaşabilirsiniz.**

TIMSS Sınavı Hakkında Bilgi İçeren Çalışma Yaprağı

TIMSS

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu IEA'nın (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) dört yıllık aralıklarla düzenlemiş olduğu, 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir tarama araştırmasıdır. Bu araştırmaya 2011 yılında dünya çapında 60'tan fazla ülke katılmıştır.

Uluslararası bir araştırma çalışması olan TIMSS, Boston College-TIMSS&PIRLS Uluslararası Çalışma Merkezi tarafından yürütülmektedir. Ayrıca uluslararası boyutta birçok araştırma kuruluşu projeye destek vermektedir. Bu kuruluşlar; Hamburg'da IEA Veri İşleme ve Araştırma Merkezi (IEA Data Processing and Research Center in Hamburg), Ottowa'da Kanada İstatistik (Statistics Canada in Ottowa) ve Princeton'da Eğitimde Sınav Hizmetleri Merkezi (Educational Testing Service in Princeton)'dir. Katılımcı ülkeler, kendi ülkelerinde ulusal düzeyde gerekli olan çalışmaları TIMSS ulusal merkezleri aracılığı ile uluslararası kuruluşlarla bağlantılı olarak yürütmektedir. Ülkemizde TIMSS çalışması, Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü (ÖDSGM) bünyesinde yürütülmektedir.

TIMSS'İN AMACI

TIMSS'in temel amacı, dünya çapında matematik ve fen bilimleri alanlarında eğitim ve öğretimin gelişmesine yardımcı olmaktır. Proje bu amaç doğrultusunda öğrenci başarısındaki eğilimleri izlemekte ve ulusal eğitim sistemleri arasındaki farklılıkları belirlemektedir. Çalışma kapsamında öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarındaki performansları, eğitim sistemleri, öğretim programları, öğrenci özellikleri, öğretmen ve okulların özellikleri ile ilgili bilgiler toplanmaktadır.

TIMSS, 4 ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimlerindeki performanslarını dört yıllık süreler içerisinde ölçerken, öğrenci başarı düzeylerinde meydana gelen değişimler konusunda bilgiler de sağlamaktadır. Bu bağlamda, öğretim programlarına ilişkin olarak elde edilen ayrıntılı bilgiler sayesinde ülkeler hem kendi içinde gelişimlerini izleyebilmekte hem de diğer ülkelerle karşılaştırmalı olarak değerlendirmeler yapabilmektedirler.

TIMSS'te, öğrencilerin başarı puanlarının belirlenmesinin yanı sıra, uygulanan okul, öğretmen ve öğrenci anketleri ile çok geniş yelpazede veri toplanmaktadır. Anketlerle toplanan veriler ve öğrencilerin sınavlarda elde ettikleri puanlar, hem ülke içinde değerlendirme yapmaya hem de uluslararası düzeyde eğitim sisteminin farklı ülkelerle birçok açıdan karşılaştırılmasına imkân sağlamaktadır.

Bu bağlamda, TIMSS araştırması her aşaması çok iyi şekilde tasarlanmış uluslararası bir izleme sistemidir. Ülkemiz açısından bakıldığında ise TIMSS araştırması her yönüyle önemi bir çalışmadır.

TIMSS'İN DEĞERLENDİRME ÇERÇEVESİ

TIMSS, matematik ve fen bilimleri alanlarında BAŞARI TESTLERİ ve öğrenci başarısını etkileyen eğitimsel ve sosyal ortamlar hakkında bilgi toplayan ANKETLER'den oluşmaktadır.

Hedef Kitlesi ve Örneklem

TIMSS'te katılımcı ülkeler eğitim sistemlerindeki ihtiyaçları ve politika önceliklerini göz önüne alarak 4. sınıf, 8. sınıf ya da her iki sınıf düzeyinde değerlendirmeye katılabilirler. Uygulama tarihinde 4. sınıf öğrencilerinin yaş ortalaması 9,5; 8. sınıf öğrencilerinin yaş ortalaması en az 13,5 olmalıdır.

Ülkemizde örgün eğitime kayıtlı olan 4 ve 8.sınıf öğrencilerinin bulunduğu tüm

ilkokul ve ortaokulların araştırma örnekleminde bulunma olasılığı vardır. TIMSS örneklem planı doğrultusunda, ülkemizdeki 4 ve 8. sınıfların bulunduğu tüm ilkokul ve ortaokulların listesi ÖDSGM tarafından hazırlanmakta ve bu listeden uygulamanın yapılacağı okullar IEA tarafından tesadüfî (seçkisiz) olarak belirlenmektedir. Daha sonra örneklemdeki okullardan hangi şubelerin uygulamaya katılacağı ÖDSGM tarafından özel bir yazılımla yine tesadüfî biçimde belirlenmektedir.

Başarı Testleri

TIMSS, 4 ve 8. sınıf düzeyinde matematik ve fen değerlendirmesinin öğrenme alanı ve bilişsel alan olmak üzere iki boyutu vardır. Başarı testlerinin kapsamının sınıf düzeylerine, ders alanlarına ve bilişsel alanlara göre dağılımları aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Anketler

Öğrenme izole edilmiş bir ortamda değil, bir bağlam çerçevesinde gerçekleşir. Bağlamla ilgili olarak öğrencilerin öğrenmelerinde etkili olan birçok faktör vardır. Örneğin, okul türü, okulun kaynakları, öğretmenin karakter özellikleri, öğrencilerin tutumları ve ailenin desteği öğrencilerin öğrenmelerini ve başarılarını etkileyen faktörlerden bazılarıdır. TIMSS sonuçlarını daha anlamlı kılabilmek için öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki bu faktörleri anlamak oldukça önemlidir. Bundan dolayı TIMSS, öğrencilerin matematik ve fen bilimlerindeki performanslarını ölçmenin yanı sıra, geniş bir yelpazede anketler yardımıyla öğrenme bağlamlarına ilişkin bilgiler elde etmektedir.

TIMSS'te uygulanan anketler;

- Okul Anketi
- Öğretmen Anketi (Matematik, Fen Bilimleri, Sınıf Öğretmeni)
- Öğrenci Anketi
- Ev Anketi (Erken Öğrenme Anketi - 4.sınıflar için)

***Ayrıca ülkemize ait sonuçlara ilişkin Ulusal Rapor'a** http://timss.meb.gov.tr **adresinden ulaşabilirsiniz.**

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ-4'ÜN ÇALIŞMA YAPRAKLARI

Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Yer Aldığı Çalışma Yaprağı-1

EN İYİ ARABA

Bir araba dergisi, yeni arabaları değerlendirmek için bir puanlama sistemi kullanmakta ve "Yılın Arabası" ödülünü en yüksek toplam puanı olan arabaya vermektedir. Beş yeni araba değerlendirilmiş ve aldıkları puanlar tabloda gösterilmiştir.

Araba	Emniyet Özellikleri (E)	Yakıt Verimliliği (Y)	Dış Görünüş (D)	İç Bağlantılar (İ)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Puanlar aşağıdaki şekilde yorumlanmaktadır:

3 puan =Mükemmel

2 puan = İyi

1 puan = Orta

Soru 1: EN İYİ ARABA

Araba dergisi, bir arabanın toplam puanını hesaplamak için, her bir puan grubunun ağırlıklı toplamından oluşan aşağıdaki kuralı kullanmaktadır:

$$\text{Toplam Puan} = (3 \times E) + Y + D + İ$$

“Ca” arabası için toplam puanı hesaplayınız. Yanıtınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

“Ca” için toplam puan : .....

Soru 2: EN İYİ ARABA

“Ca” arabasının üreticisi, toplam puan hesabı için kullanılan kuralın adil olmadığını düşünüyor.

Toplam puanı hesaplamak için öyle bir kural yazınız ki ödülü kazanan araba "Ca" olsun. Sizin kuralınız dört değişkenin hepsini kapsamalı ve aşağıdaki eşitlikte bırakılan dört boşluğa pozitif sayılar yerleştirerek kuralınızı yazmalısınız.

Toplam puan = ……× E + ……× Y+ ……× D + ……× İ.

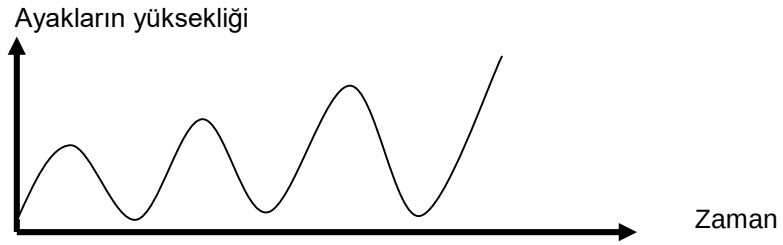
SALINCAK

Soru 1: SALINCAK

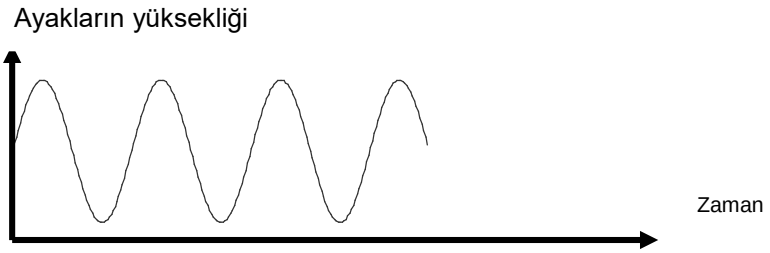
Deniz, bir salıncakta oturuyor. Sallanmaya başlıyor. Mümkün olduğu kadar yükseğe çıkmayı deniyor.

Sallanırken ayaklarının yerden yüksekliğini en iyi hangi grafik gösterir?

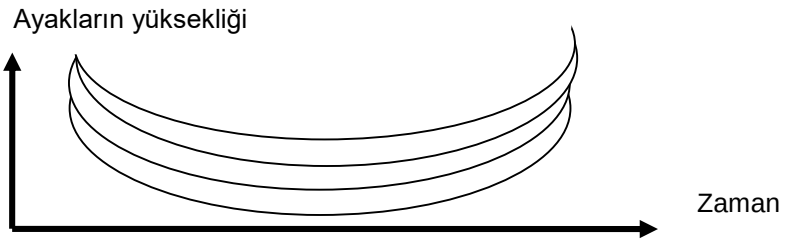
A



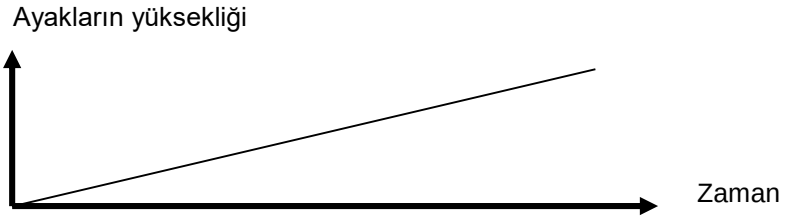
B



C



D

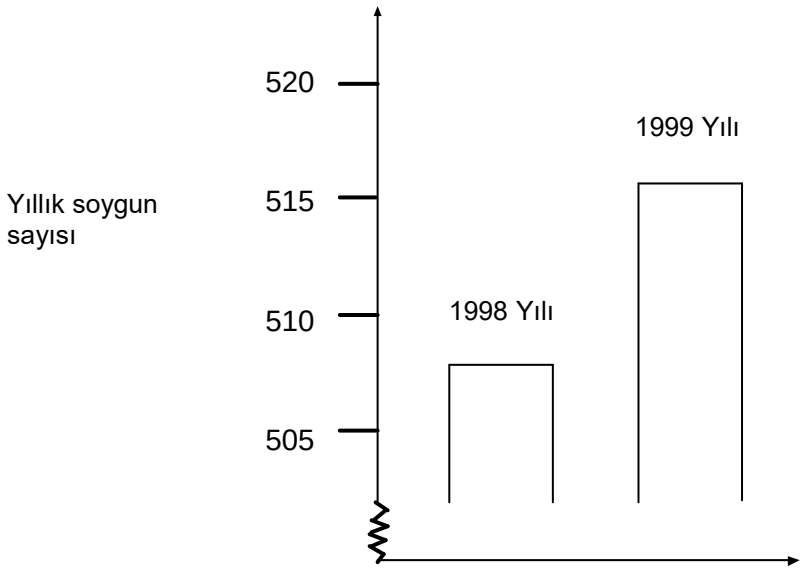


SOYGUNLAR

Soru 1: SOYGUNLAR

Bir televizyon muhabiri, bu grafiği gösterdi ve şöyle dedi:

"Bu grafik 1998 yılından 1999'a kadar soygunların sayısında çok büyük bir artış olduğunu göstermektedir."



Muhabirin sözlerinin grafiğin kabul edilebilir bir yorumu olduğunu düşünüyor musunuz? Yanıtınızı desteklemek için bir açıklama yapınız.

PENGUENLER



Hayvan fotoğrafçısı Jean Baptiste, bir yıllık bir keşif gezisine çıkmış ve penguenler ile yavrularının çok sayıda fotoğrafını çekmiştir. Jean Baptiste özellikle farklı penguen kolonilerinin büyüklüklerindeki artışla ilgilenmiştir.

Soru 1: PENGUENLER

Normal olarak bir penguen çifti her yıl iki yumurta meydana getirir. Genellikle, daha büyük yumurtadan çıkan yavru hayatta kalabilen tek yavru olur.

Güney kaya penguenlerinde ilk yumurta yaklaşık 78 g ağırlığında, ikinci yumurta yaklaşık 110 g ağırlığındadır. Buna göre ikinci yumurta birinci yumurtanın yaklaşık olarak yüzde kaçı

kadar daha ağırdır?

A. % 29
B. % 32
C. % 41
D. % 71

Soru 2: PENGUENLER

Jean, penguen kolonisinin büyüklüğünün gelecek bir kaç yılda nasıl değişeceğini merak etmektedir. Bunu belirlemek için aşağıdaki varsayımlarda bulunmaktadır:

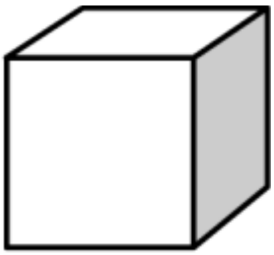
- Yılın başında kolonide 10 000 penguen bulunmaktadır (5000 penguen çifti)
- Penguen çiftlerinin her biri her yılın ilkbaharında bir yavru büyütmektedir.
- Yıl sonuna kadar penguenlerin (yetişkin ve yavru) %20'si ölecektir.

Buna göre ilk yılın sonunda kolonideki penguen (yetişkin ve yavru) sayısı kaç olur?

Penguenlerin sayısı: .....

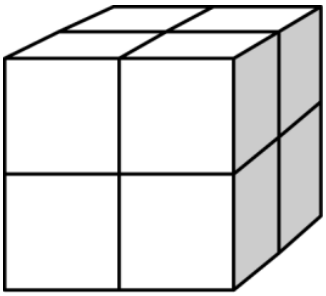
BLOKLAR YAPALIM (UZAY VE ŞEKİL)

Suzan aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi küçük küplerden bloklar yapmaktan hoşlanıyor. Suzan'ın bunun gibi birçok küpü vardır. Diğer blokları yapmak için küpleri bir araya getirirken yapıştırıcı kullanıyor.



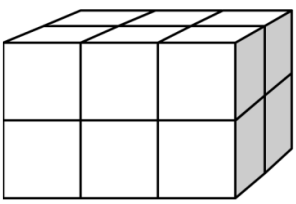
Küçük Küp

İlk önce, Suzan şekil A'daki blok yapımı için küplerden sekizini bir araya getirerek yapıştırıyor.

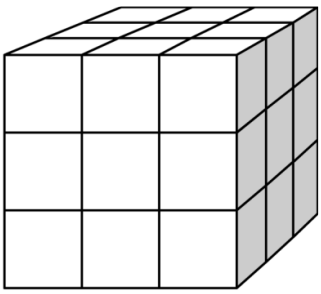


Şekil A

Sonra, aşağıda şekil B'de ve şekil C'de gösterilen içi dolu bloklar yapıyor.



Şekil B



Şekil C

Soru 1: BLOKLAR YAPALIM

Şekil B'de gösterilen blok yapımı için Suzan kaç tane küçük küpü bir araya getirip yapıştırmalıdır?

Soru 2: BLOKLAR YAPALIM

Şekil C'de gösterilen içi dolu blok yapımı için Suzan kaç tane küçük küpü bir araya getirip yapıştırmalıdır?

Soru 3: BLOKLAR

Suzan şekil C'de gösterilen blok gibi bir blok yapmak için ihtiyacı olduğundan daha fazla küçük küp kullandığını fark etmiştir. O, küçük küpleri bir araya getirip yapıştırarak şekil C'deki gibi görünen fakat içi boş olan bir blok yapabileceğini fark etmiştir.

Şekil C'deki gibi görünen, fakat içi boş bir blok yapımı için en az kaç tane küpe ihtiyaç vardır?

AĞIRLIK TAHMİNİ

Üç arkadaş bir baskülde tartılmadan önce, en doğru tahmini kimin yapacağı hususunda bahse giriyorlar.

Selime "Her arkadaş diğer iki kişinin tahmini ağırlığını belirtsin, sonra tartışalım. Gerçek ağırlık ile tahmini ağırlıklar arasındaki farklara bakalım. Farklar toplamı en az olan "en doğru tahmini yapmış olsun" diyor. Yapılan tahminler aşağıdaki tablodaki gibidir:

	Selime	Nihan	Rümeysa
Selime'nin tahminleri	-	46	55
Nihan'ın tahminleri	60	-	50
Rümeysa'nın tahminleri	55	50	-

Soru 1. AĞIRLIK TAHMİNİ

Üç arkadaş tartılıyor ve Selime'nin 48, Nihan'ın 55, Rümeysa'nın 51 kg olduğu anlaşılıyor. Buna göre en iyi tahmini kim yapmıştır?

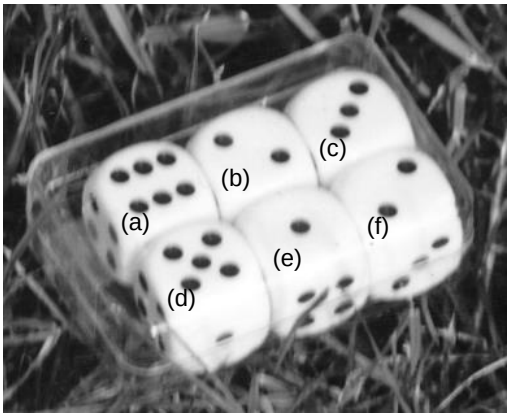
Soru 2. AĞIRLIK TAHMİNİ

Yanılma paylarının karelerini kullanmak suretiyle "En iyi tahmin edeni belirleme yöntemi" öneriniz ve önerinizi açıklayınız.

KÜPLER

Bu fotoğrafta (a)’ dan (f)’ye kadar etiketlenmiş altı tane zar görüyorsunuz. Bütün zarlar için bir kural vardır:

Her bir zarın iki karşıt yüzü üzerindeki noktaların sayısının toplamı her zaman yedidir.



Fotoğraftaki zarların **alt** yüzlerinde bulunan noktaların sayılarını aşağıdaki ilgili kutucuklara yazınız.

(a)	(b)	(c)
(d)	(e)	(f)

ŞİFRE

Bir kapıdan girmek için şifre gerekmektedir. Şifre herkes için değişmektedir ve dokunulan bir ekranda sırasıyla beliren tek basamaklı, sıfırdan farklı iki sayıdan max (xy^2, x^2y)'nin üretilip tuşlanması halinde kapı açılmaktadır (2 ile 3 için 29 veya 43 gibi).

Soru 1. ŞİFRE

Ekranda 3 ve 5'i gören bir kimse kapıdan girebilmek için kaçı tuşlamak zorundadır?

Soru 2. ŞİFRE

Şifre olarak bir sayı söylendiğini öğrenen Yaşar, verilen sayıları dikkate almadan eski bir okul numarası olan 916'yı tuşluyor. Yaşar'ın şifreyi tutturma ihtimali var mı?

Soru 3. ŞİFRE

Şifre hangi durumda en küçüktür ve kaçtır?

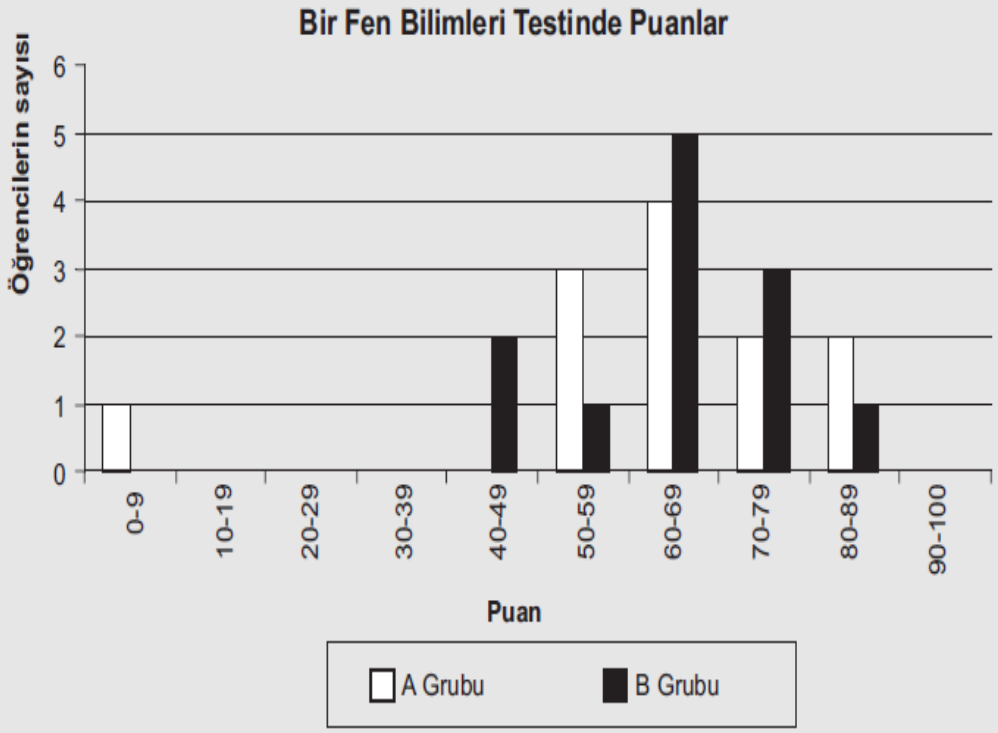
TEST PUANLARI

Soru 1

M513Q01 - 0 1 9

Aşağıdaki grafik, A Grubu ve B Grubu olarak adlandırılan iki grubun bir fen bilimleri testinde aldıkları puanları göstermektedir.

A Grubu için ortalama 62,0 ve B Grubu için ortalama 64,5'tir. Puanları, 50 ya da daha fazla olan öğrenciler, bu testten geçerler.



Bir öğretmen, grafiğe bakarak bu testte B Grubunun A Grubundan daha başarılı olduğunu ileri sürmektedir.

A Grubundaki öğrenciler, öğretmenleriyle aynı düşüncede değiller. Onlar, B Grubundaki öğrencilerin, daha başarılı sayılmamaları gerektiği konusunda öğretmenlerini inandırmaya çalışıyorlar.

Grafiği kullanarak A grubundaki öğrencilerin kullanabileceği matematiksel bir dayanak veriniz.

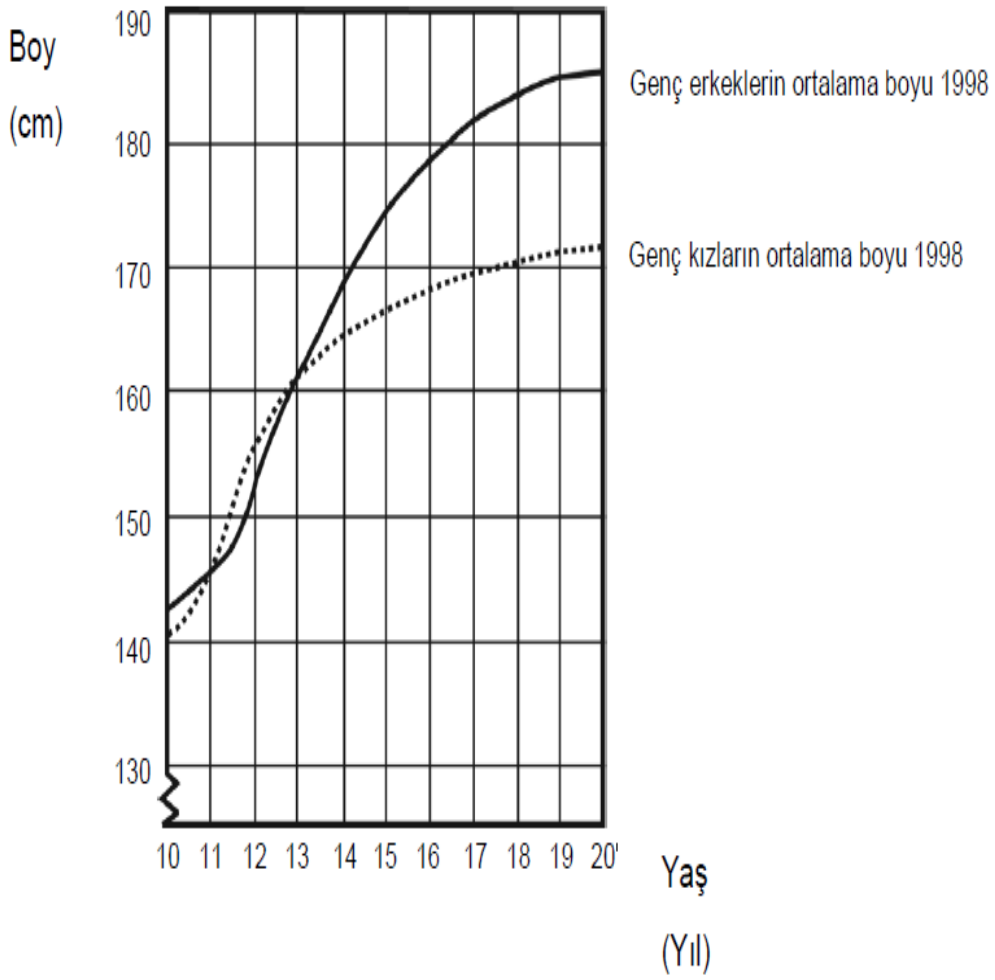
ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ-5'İN ÇALIŞMA YAPRAKLARI

Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Yer Aldığı Çalışma Yaprağı-1

BÜYÜME

YENİ KUŞAK GENÇLERİN BOYU DAHA UZUN OLUYOR

1998 yılında, Hollanda'daki hem genç erkeklerin hem de genç kızların ortalama boyları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Soru 1. BÜYÜME

1980'den bu yana, 20 yaşındaki kızların ortalama boyu 2,3 cm artmış ve 170,6 cm'ye ulaşmıştır. 20 yaşındaki bir kızın 1980 yılındaki ortalama boyu kaç cm idi?

Yanıt: .....cm

Soru 2. BÜYÜME

12 yaşından sonra ortalama olarak kızların büyüme hızlarındaki yavaşlamayı grafiğin nasıl gösterdiğini açıklayınız.

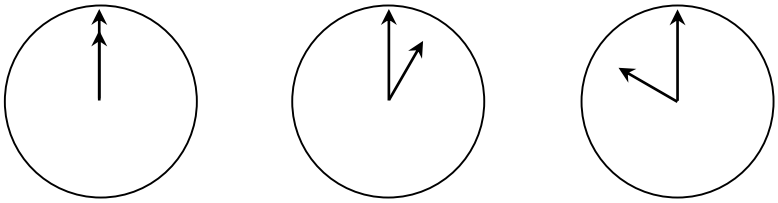
Soru 3. BÜYÜME

Bu grafiğe göre, ortalama olarak, yaşamlarının hangi döneminde kızlar aynı yaştaki erkeklerden daha uzundur?

İNTERNETTE SOHBET

Mark (Avustralya, Sidney'den) ve Hans (Almanya, Berlin'den) internet ortamında "çet" (chat) aracılığıyla haberleşiyorlar. 'Sohbet' edebilmeleri için internete aynı saatte bağlanmaları gerekmektedir.

'Sohbet edebilmek' için uygun bir zaman bulabilmek amacıyla, Mark dünya saat çizelgesine bakarak aşağıdakileri öğrendi:



Soru 1. İNTERNETTE SOHBET

Sidney'de saat akşam 7:00 iken, Berlin'de saat kaçtır?

Yanıt : .....

Soru 2. İNTERNETTE SOHBET

Mark ve Hans okula gitmek zorunda oldukları için yerel saatleriyle 9:00 ve 16:30 arasında sohbet edemiyorlar. Ayrıca, yerel saatleriyle 23:00'ten 07:00'ye kadar uyuyor olacakları için sohbet edemiyorlar.

Mark ve Hans'ın sohbet edebilmeleri için hangi saatler uygun olacaktır? Tabloya yerel saatleri yazınız.

Yer	**Saatler**
Sidney	
Berlin	

İLAÇ KONSANTRASYONLARI

Hastanedeki bir hastaya penisilin iğnesi yapılmaktadır. Hastanın vücudu kademeli olarak penisilini ayrıştırmakta ve bir saat sonra penisilinin sadece % 60'ı aktif kalmaktadır. Bu model bu şekilde devam etmektedir: Her bir saatin sonunda bir önceki saatte var olan penisilinin sadece % 60'ı aktif kalmaktadır.

Soru 1. İLAÇ KONSANTRASYONLARI

Bu hastaya sabah saat 8'de 300 miligram doz penisilin verildiğini kabul edin. Saat 8'den 11'e kadar her saat aralığında hastanın kanında aktif durumda kalan penisilin miktarını gösteren aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Zaman	**08.00**	**09.00**	**10.00**	**11.00**
Penisilin (mg)	300			

Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Yer Aldığı Çalışma Yaprağı-2

ÇALIŞMA YAPRAĞI

Aşağıda yer alan soruları, Matematik Okuryazarlığı Sorularının Bağlamları açısından sınıflandırınız ve çözünüz.

KABLOLU TELEVİZYON

Aşağıdaki tabloda, beş ülke için ailelerin sahip olduğu televizyonlar (TV'ler) ile ilgili veriler yer almaktadır. Bu tablo ayrıca, TV'si olan ve aynı zamanda kablolu TV aboneliği olan ailelerin yüzdelerini de göstermektedir.

Ülke	**TV'si olan** ailelerin sayısı	**Bütün ailelerin** içerisinde **TV sahibi olan** ailelerin oranı	**TV sahibi olan** ailelerin içerisinde **kablolu TV abonesi** olanların oranı
Japonya	48.0 milyon	%99.8	%51.4
Fransa	24,5 milyon	%97,0	%15,4
Belçika	4,4 milyon	%99,0	%91,7
İsviçre	2,8 milyon	%85,8	%98,0
Norveç	2,0 milyon	%97,2	%42,7

Kaynak: ITU, Dünya Telekomünikasyon Göstergeleri 2004/2005

ITU, Dünya Telekomünikasyon/BİT Gelişme Raporu 2006

Soru 1. KABLOLU TELEVİZYON

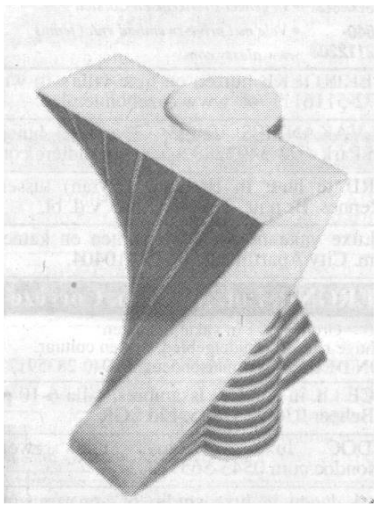
Yukarıdaki tablo, İsviçre'deki tüm ailelerin %85,8'inin TV'ye sahip olduğunu göstermektedir. Tabloda verilen bilgiye bağlı olarak, İsviçre'deki toplam aile sayısı aşağıdakilerden hangisine en yakındır?

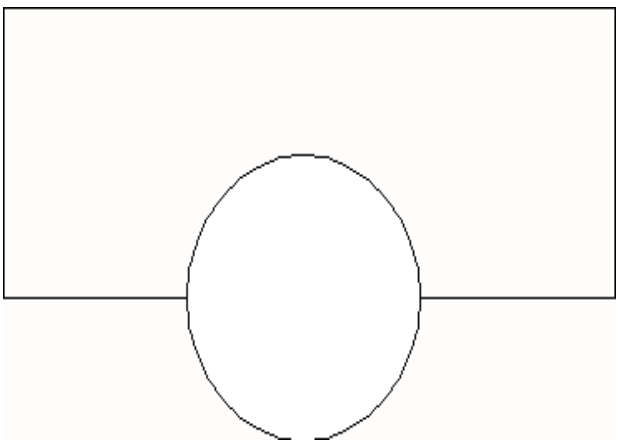
E. 2,4 milyon
F. 2,9 milyon
G. 3,3 milyon
H. 3,8 milyon

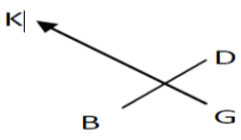
BURGULU BİNA

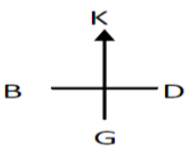
Modern mimarîde, binalar genellikle alışılmışın dışındaki şekildedir. Aşağıdaki resim bir “burgulu binanın” bilgisayar modelini ve zemin katın plânını göstermektedir. Pusula uçları, binanın konumunu göstermektedir.

Binanın zemin katında ana giriş ve mağazalar için ayrılmış yerler vardır. Zemin katın üstünde, apartman dairelerinin bulunduğu 20 kat vardır. Her katın plânı, zemin katın plânına benzemek ile birlikte, bir altındaki kattan biraz farklı konumdadır. Her katta silindir şeklindeki bölümde merdiven ve asansör boşluğu bulunmaktadır.





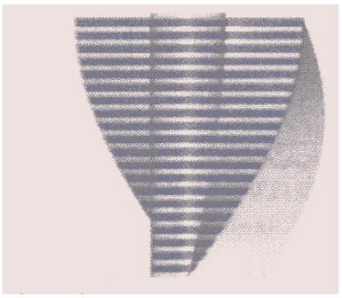




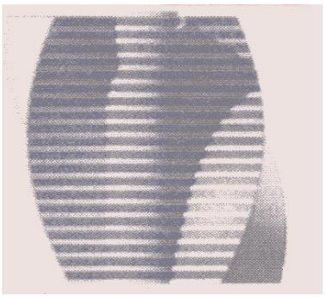
Soru 1. BURGULU BİNA

Binanın toplam yüksekliğini metre olarak tahmin ediniz. Cevabınızı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Aşağıdaki resimler, burgulu binanın yandan görünümlerini göstermektedir.



1. Yandan görünüm



2. Yandan görünüm

Soru 2. BURGULU BİNA

1. yandan görünüm hangi yönden çizilmiştir?

A. Kuzeyden
B. Batıdan.
C. Doğudan.
D. Güneyden.

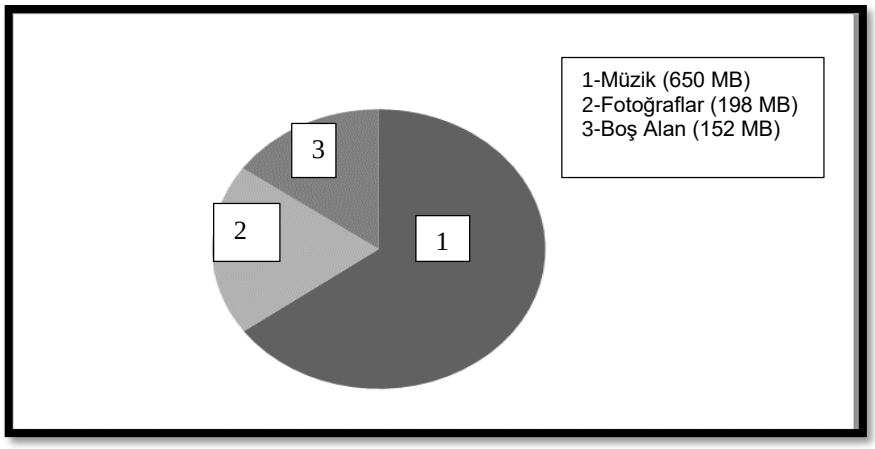
Soru 3. BURGULU BİNA

2. yandan görünüm hangi yönden çizilmiştir?

A. Kuzey batıdan
B. Kuzey doğudan
C. Güney batıdan
D. Güney doğudan

USB BELLEK

USB bellek küçük, taşınabilir bir bilgisayar depolama aracıdır. İrfan'ın müzik ve fotoğraf yüklü bir USB belleği vardır. Bu belleğin kapasitesi 1 GB (1000 MB)'tır. Aşağıdaki grafik USB belleğin şu anki doluluk durumunu göstermektedir.



Soru 1. USB BELLEK

İrfan 350 MB'lık bir fotoğraf albümünü USB belleğine aktarmak istemektedir, fakat USB belleğinde yeterince boş alan bulunmamaktadır. İrfan, bellekteki fotoğrafları silmek istemezken, en fazla iki adet müzik albümünü silmeyi tercih etmektedir. İrfan'ın USB belleğine yüklenmiş olan müzik albümlerinin büyüklüğü aşağıda gösterilmektedir:

Albüm	**Büyüklük**
Albüm 1	100 MB
Albüm 2	75 MB
Albüm 3	80 MB
Albüm 4	55 MB
Albüm 5	60 MB
Albüm 6	80 MB
Albüm 7	75 MB
Albüm 8	125 MB

İrfan'ın fotoğraf albümünü eklemek için gereken boş alanı en fazla iki müzik albümünü silerek oluşturması mümkün müdür? "Evet" ya da " Hayır" seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız ve yanıtınızı desteklemek için yaptığınız hesaplamaları gösteriniz.

Yanıt: Evet / Hayır

MP3 ÇALAR



Soru 1. MP3 ÇALAR

Oya hesap makinesi ile MP3 çalar, kulaklık ve hoparlörün fiyatını toplamıştır. Elde ettiği sonuç 248'dir.



Oya'nın yanıtı yanlıştır. Oya aşağıdaki hatalardan birini yapmıştır. Oya'nın yaptığı hata aşağıdakilerden hangisidir?

A. Fiyatlardan birini iki kere toplamıştır.
B. Üç fiyattan birini eklemeyi unutmuştur.
C. Fiyatlardan birinin son basamağındaki rakamı yazmamıştır.
D. Fiyatlardan birini toplamak yerine çıkarmıştır.

GAZETE SATMA

Zed ülkesindeki iki gazete işe gazete satıcısı almak istemektedir. Aşağıdaki ilanlar, bu gazetelerin, satıcılara nasıl ödeme yapacağını göstermektedir.

ZED YILDIZ GAZETESİ

EKSTRA GELİRE Mİ İHTİYACINIZ VAR?

GAZETEMİZİ SATIN

Bir hafta içinde sattığınız ilk 240 gazetenin her biri için 0,20 zed, bundan daha fazla sattığınız her bir gazete için 0,40 zed size ödenecektir.

ZED GÜNLÜK GAZETESİ

AZ ZAMANINIZI ALACAK DOLGUN ÜCRETLİ İŞ!

Zed Günlük Gazetesi satın ve haftalık 60 zed + sattığınız her gazete için 0,05 zed kazanın.

Soru 1. GAZETE SATMA

Ferdi her hafta *Zed Yıldız* gazetesinden ortalama olarak 350 adet satmaktadır. Ferdi, ortalama olarak her hafta kaç zed kazanmaktadır?

Zed Cinsinden Tutarı: .....

Soru 2. GAZETE SATMA

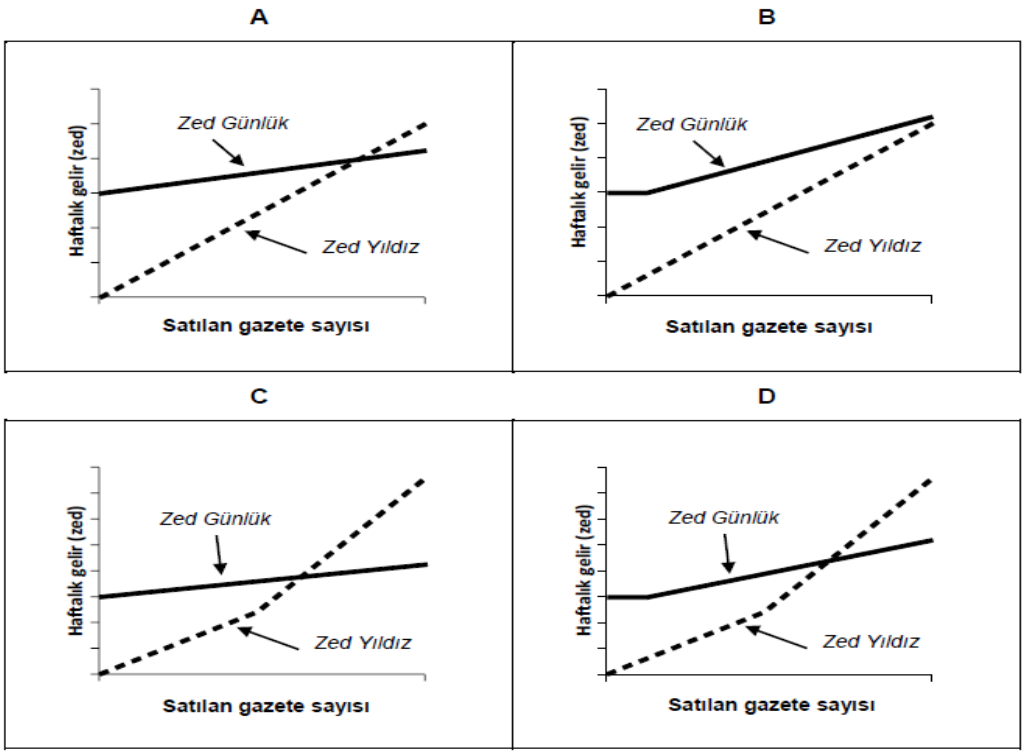
Ceyda *Zed Günlük Gazetesi* satmaktadır. Bir haftada 74 zed kazanmıştır. O hafta Ceyda kaç gazete satmıştır?

Satılan gazete sayısı: .....

Soru 3. GAZETE SATMA

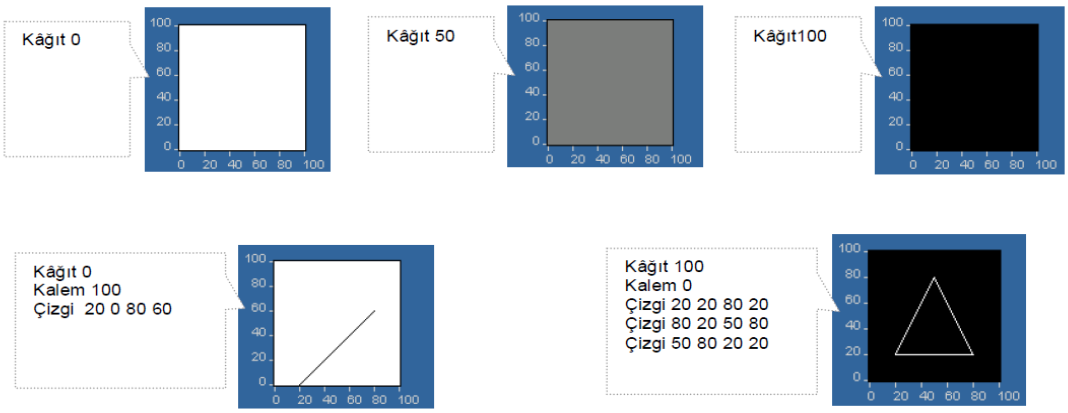
Can, gazete satma işine başvurmaya karar vermiştir. *Zed Yıldız* veya *Zed Günlük* gazetelerinden birini seçmesi gerekmektedir.

Aşağıdaki grafiklerden hangisinde, bu iki gazetenin satıcılara ödeme yapma biçimi doğru şekilde gösterilmektedir? A, B, C ya da D seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.



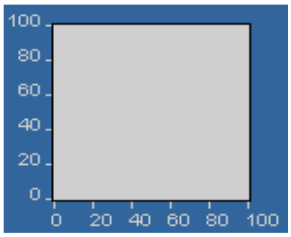
DESIGN BY NUMBERS

Design by numbers, bilgisayarlarda grafik oluşturmak için kullanılan bir tasarım aracıdır. Resimler, bilgisayar programına verilen komutlarla oluşturulabilir. Soruları yanıtlamadan önce aşağıdaki örnek komut ve resimleri dikkatlice inceleyiniz.



Soru 1. DESIGN BY NUMBERS

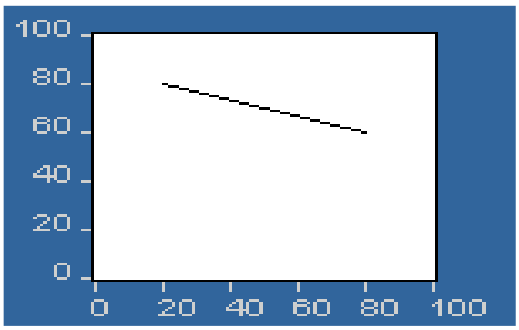
Komutlardan hangisi aşağıda gösterilen grafiği oluşturmuştur?



A. Kâğıt 0
B. Kâğıt 20
C. Kâğıt 50
D. Kâğıt 75

Soru 2. DESIGN BY NUMBERS

Aşağıdaki bir dizi komutlardan hangisi yanda gösterilen grafiği oluşturmuştur?

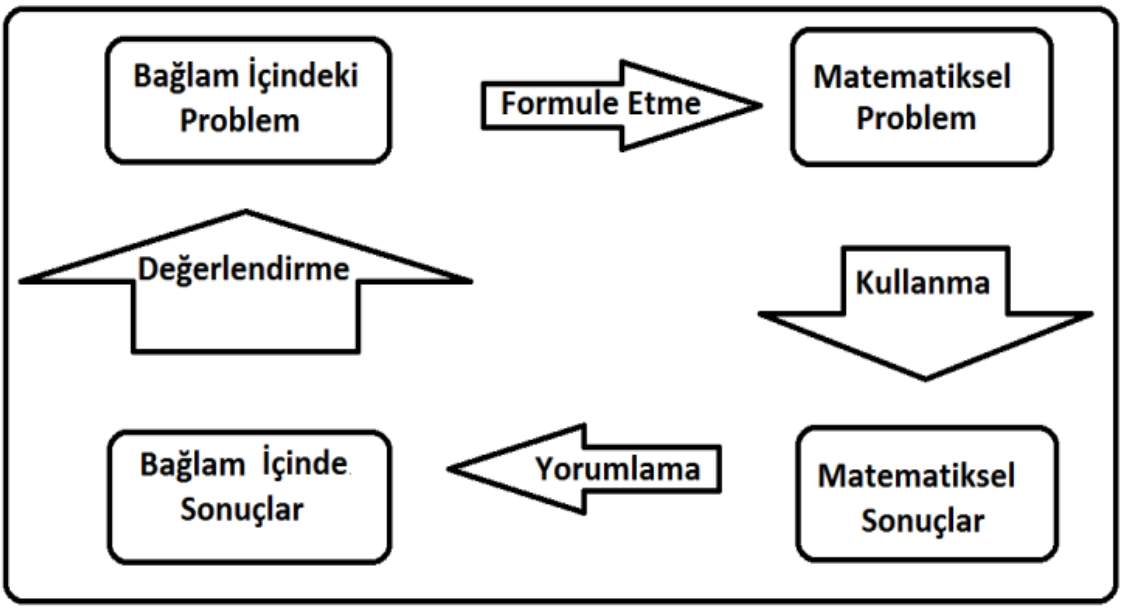


A.	Kâğıt 100	Kalem 0	Çizgi 80 20 80 60
B.	Kâğıt 0	Kalem 100	Çizgi 80 20 60 80
C.	Kâğıt 100	Kalem 0	Çizgi 20 80 80 60
D.	Kâğıt 0	Kalem 100	Çizgi 20 80 80 60

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ-6'NIN ÇALIŞMA YAPRAKLARI

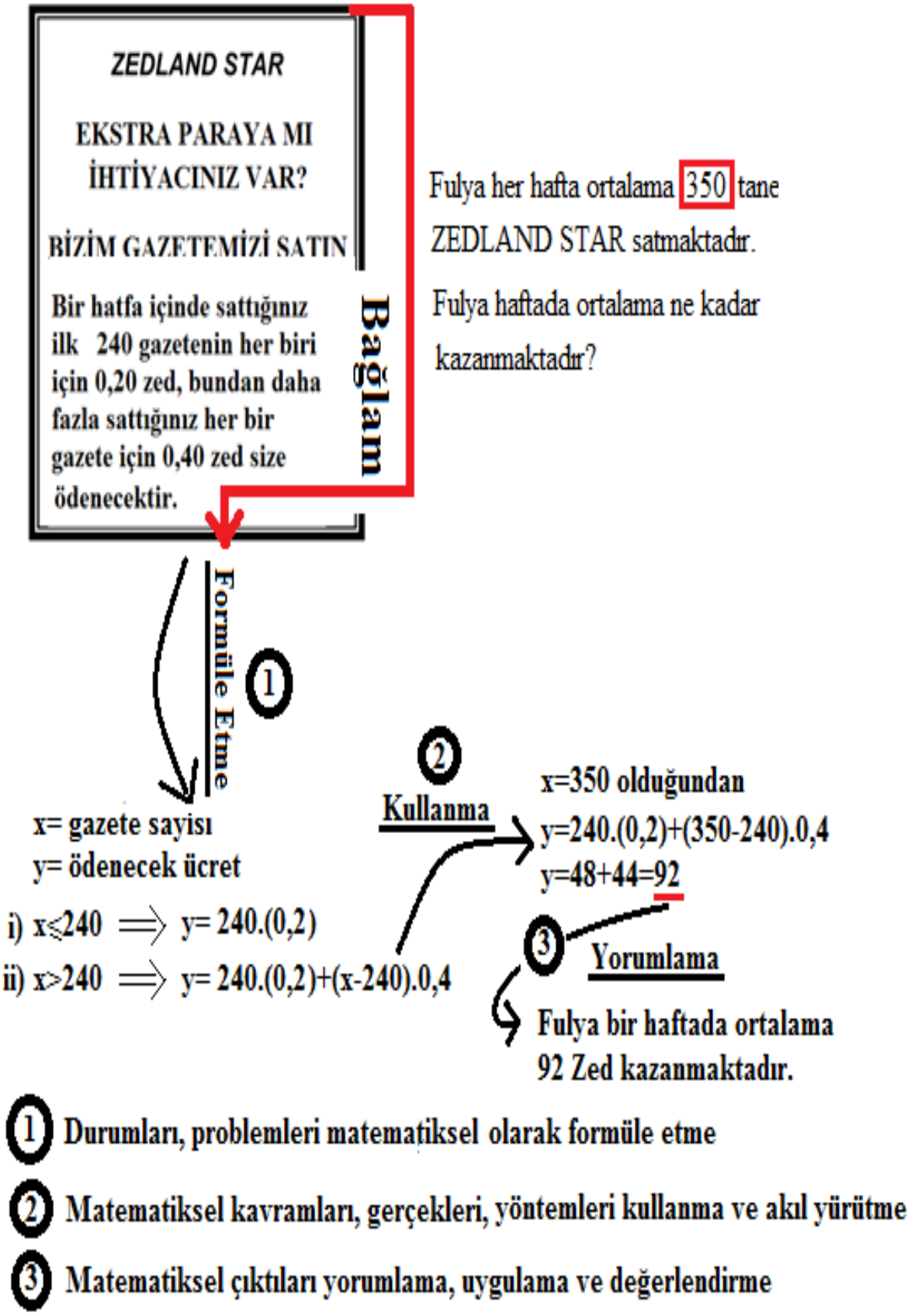
Çalışma Yaprağı-1

UYGULAMADA BİR MATEMATİK OKURYAZARLIĞI DÖNGÜ MODELİ



Döngü modelin bazı bölümleri genellikle diğerleri tarafından üstlenilir ve sonunda kullanıcı tüm aşamaları değil, bir kaç aşamayı uygular. Örneğin bazı durumlarda, doğrudan kullanılabilen denklem grafikleri gibi temsil ile gösterimler bazı soruları cevaplamak veya sonuçları çıkarmak için verilebilir. Bu nedenle birçok PISA sorusu döngü modelin sadece parçalarını içerir. Gerçekte problemi çözen, bazen süreçler arasında tereddütte kalabilir, önceki kararlarına ve varsayımlarına dönebilir. Her süreçte önemli zorluklar ortaya çıkabilir, döngü etrafında bir kaç tekrarlama gerekebilir (OECD, 2013, 26-27).

Buradan, bir soruda tüm süreçler kullanılmış olsa dâhi bir sürecin öne çıkabileceği anlaşılmaktadır. Süreçlerden herhangi birinin diğerine oranla daha zorlayıcı olduğuna dair bir açıklama yoktur. O problemin çözümündeki kritik noktalar hangi süreç içerisinde ise o süreç diğerlerine göre daha zorlayıcı olmakta ve kendisini ön plana çıkarmaktadır. Dolayısıyla problem de, ön plana çıkan bu süreç kategorisine dahil edilmektedir.



1. Durumları, problemleri matematiksel olarak formüle etme
2. Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme
3. Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme

Uygulamada matematik okuryazarlığı döngü modeline bir örnek olması açısından aşağıdaki soruyu ve çözümünün değerlendirilmesini inceleyelim.

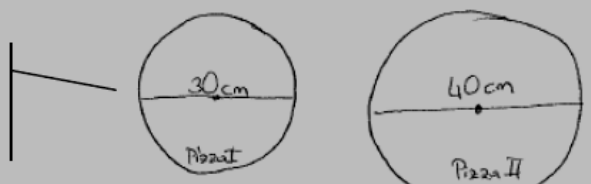
PİZZA

Bir pizza dükkânında büyüklükleri farklı olan aynı kalınlıkta iki yuvarlak pizza satılmaktadır. Çapı 30 cm olan küçüğünün fiyatı 30 zed, çapı 40 cm olan büyüğünün fiyatı ise 40 zeddir. Buna göre, hangi pizza daha ucuzdur? İşleminizi gösteriniz.

Bu maddenin güçlüğü % 11'dir ve PISA 2000 pilot uygulamasının en zor maddelerinden biri olmuştur. Öğrencilerin aşina olduğu **kişisel** bağlamda bir sorudur. Gerçek hayat matematiksel olarak yorumlanmalıdır (yuvarlaklık, aynı kalınlık, farklı büyüklük). Madde birkaç matematiksel içerikte ele alınabilir fakat esas olarak **değişim ve ilişkiler** içerik kategorisinde yer almaktadır. Madde, **formüle etme** sürecine aittir. Parasal değeri ifade eden model formüle edilecektir.

Pizza sorusuna örnek yanıt

Formüle etme sürecinin önemli kısmı



Uzay ve şekil bilgislni kullanma ve nicelik

Pizzaların kalınlıkları eşit olduğuna göre ben sadece alanlarını karşılaştırmalıyım.

I. Pizzanın alanı = πr^2
= $\pi \cdot 15 \cdot 15$
= $706{,}5 cm^2$

II. Pizzanın alanı = πr^2
= $\pi \cdot 20 \cdot 20$
= $1256 cm^2$

Parasal değeri bulmak için matematiksel bir model formüle etme

I. Pizza'da $1 cm^2$ nin fiyatı = $30 zed / 706{,}5 cm^2$
= $0{,}04 zed / cm^2$

Gerçek hayata göre matematiksel sonucu yorumlama

II. Pizzada $1 cm^2$ nin fiyatı = $40 zed / 1256 cm^2$
= $0{,}03 zed / cm^2$

Buna göre II. Pizza'nın cm^2 fiyatı daha ucuzdur.

Çalışma Yaprağı-2

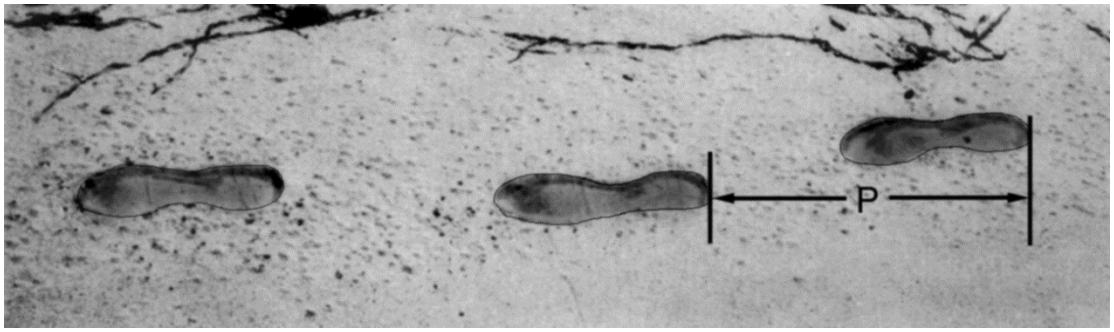
1) ROCK KONSERİ **Formüle etme O Kullanma O Yorumlama O**

Bir rock konseri için 100 metreye 50 metre ölçülerinde bir dikdörtgen alan dinleyicilere ayrılmıştır. Konserin tüm biletleri satılmıştır ve konser alanı, konseri ayakta izleyen rock müziği hayranları ile dolmuştur.

Aşağıdakilerden hangisinde konsere gelenlerin toplam sayısı en iyi tahminle verilmiş olabilir?

A) 2 000 B) 5 000 C) 20 000 D) 50 000 D) 100 000

2) YÜRÜYÜŞ **Formüle etme O Kullanma O Yorumlama O**



Resim, yürüyen bir erkeğin ayak izlerini gösteriyor. Adım uzunluğu *P*, ardışık iki ayak izinin topukları arasındaki mesafedir.

n = bir dakikadaki adım sayısı

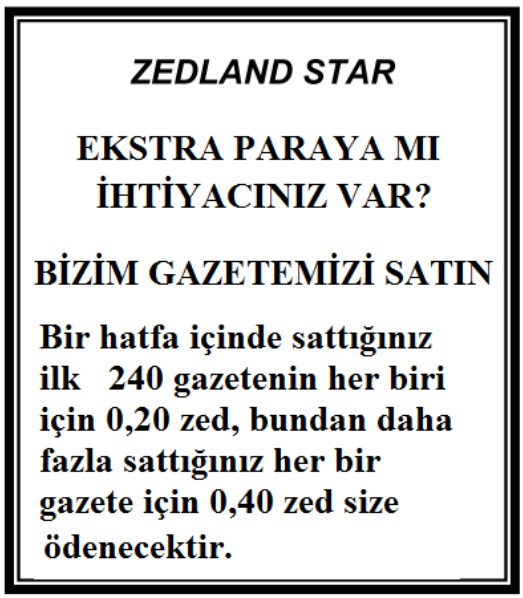
P = adım uzunluğunu metre olarak belirtirse;

Erkekler için, $\frac{n}{P} = 140$ formülü, *n* ve *P* arasındaki yaklaşık bir ilişkiyi gösterir.

Eğer formül Hakkı'nın yürüyüşüne uygulanırsa ve Hakkı dakikada 70 adım atarsa, Hakkı'nın bir adım uzunluğu ne olur? İşleminizi gösteriniz.

GAZETE SATMAK

Zed şehrinde iki gazete, satıcı eleman aramaktadır. Aşağıdaki posterler gazetelerin satıcılara nasıl ödeme yapacağını göstermektedir.





3) GAZETE SATMAK-1 **Formüle etme O Kullanma O Yorumlama O**

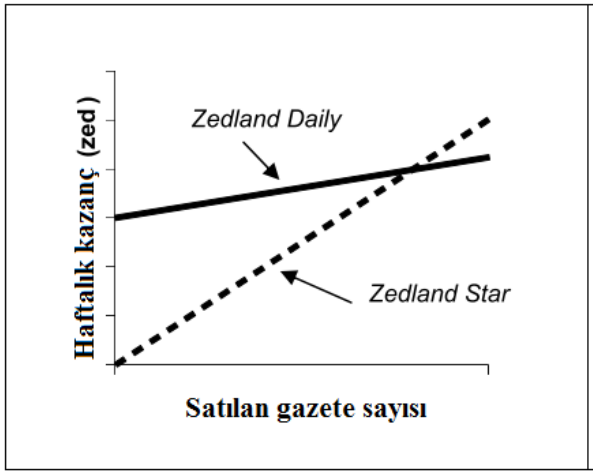
Fulya her hafta ortalama 350 tane ZEDLAND STAR satmaktadır.

Fulya haftada ortalama ne kadar kazanmaktadır?

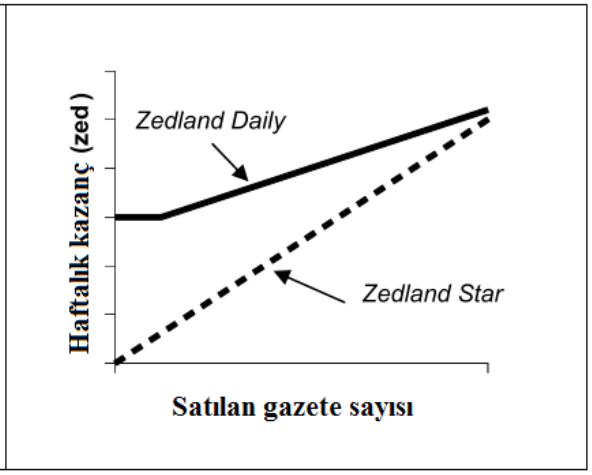
4) GAZETE SATMAK-2 **Formüle etme O Kullanma O Yorumlama O**

Jale gazete satıcısı olmak için başvuru yapmaya karar vermiştir. İki gazeteden birini seçmesi gerekir, ZEDLAND STAR veya ZEDLAND DAILY. Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu iki gazetenin satıcılarının kazandıkları para miktarını doğru bir şekilde göstermektedir?

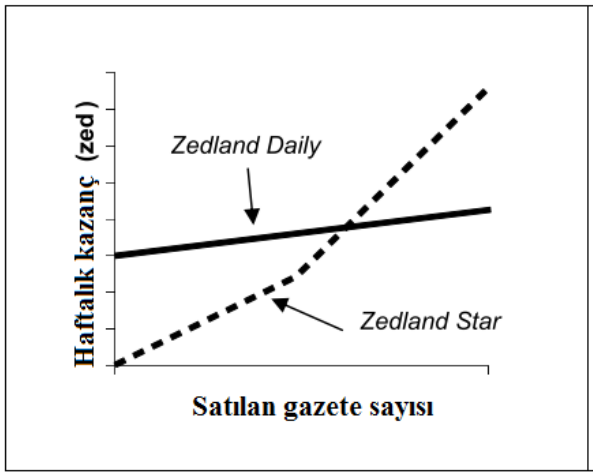
A


Haftalık kazanç (zed)
Zedland Daily
Zedland Star
Satılan gazete sayısı

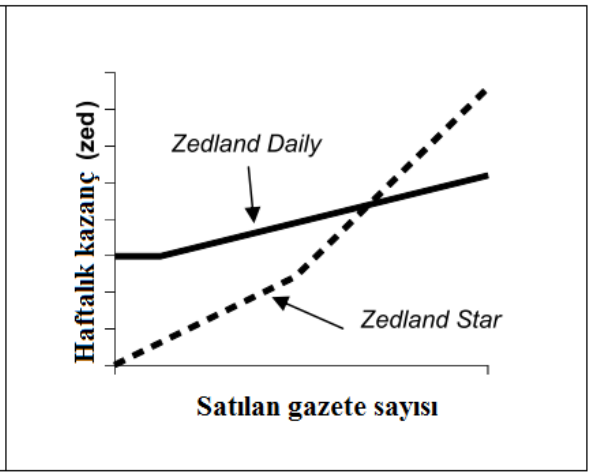
B


Haftalık kazanç (zed)
Zedland Daily
Zedland Star
Satılan gazete sayısı

C


Haftalık kazanç (zed)
Zedland Daily
Zedland Star
Satılan gazete sayısı

D


Haftalık kazanç (zed)
Zedland Daily
Zedland Star
Satılan gazete sayısı

5) HANGİ ARABA **Formüle etme O Kullanma O Yorumlama O**

Okan ehliyetini yeni aldı ve ilk arabasını satın almak istiyor. Aşağıdaki tablo, Okan'ın bir araba satıcısında bulduğu dört arabanın ayrıntılarını göstermektedir.

Model:	Alpha	Bolte	Castel	Dezal
Yıl	2003	2000	2001	1999
Satış fiyatı (zed)	4800	4450	4250	3990
Ne kadar kullanılmış? (kilometre)	105 000	115 000	128 000	109 000
Motor Kapasitesi (litre)	1.79	1.796	1.82	1.783

Okan tüm bu koşulları karşılayan bir araba istiyor:

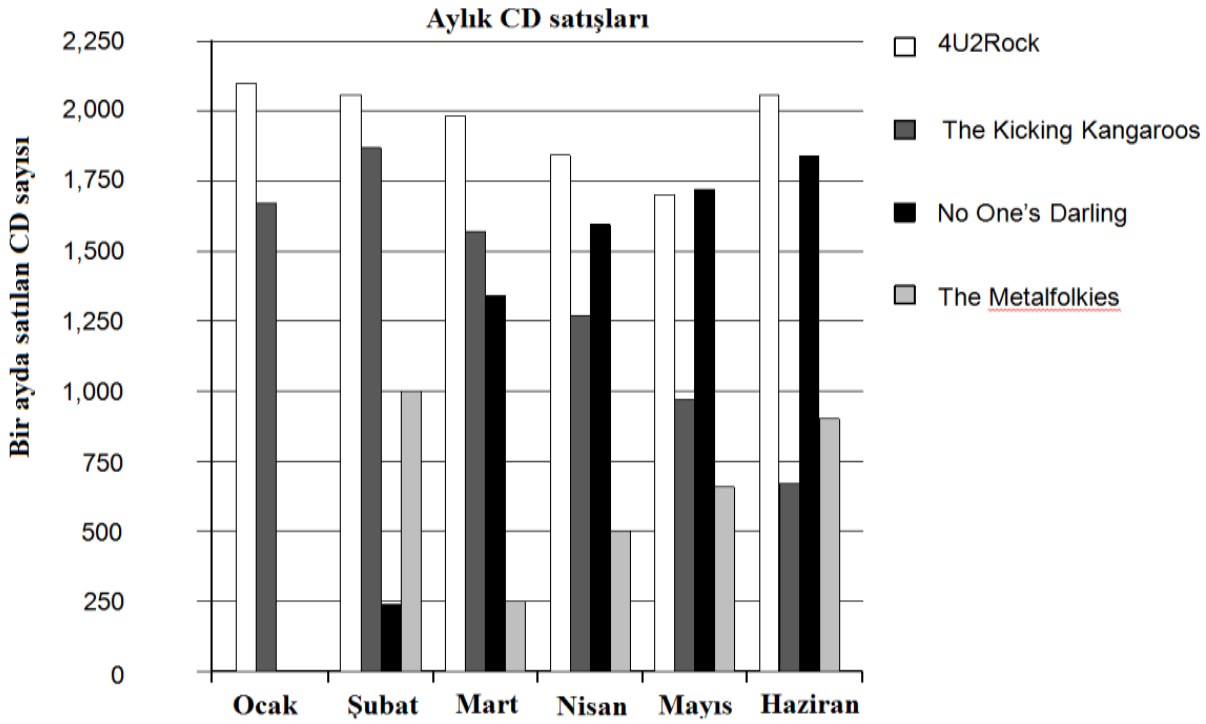
- 120 000 km den daha az kullanılmış olsun.
- 2000 veya daha sonraki yıllarda üretilmiş olsun.
- Satış fiyatı 4500 Zed i geçmesin.

Hangi araba Okan'ın şartlarını karşılar?

A) Alpha B) Bolte C) Castel D) Dezal

GÖSTERGE

Ocak ayında 4U2 Rock ve The Kicking Kangaroos'un yeni CD leri çıktı. Bunları şubat ayında No One's Darling ve The Metalfolkies'in CD leri takip etti. Aşağıdaki grafik Ocak ayından Haziran ayına kadar albümlerin satışını göstermektedir.



6) GÖSTERGE-1 **Formüle etme O Kullanma O Yorumlama O**

Nisan'da The Metafolkies'in albümünden kaç tane satılmıştır?

A) 250 B) 500 C) 1000 D) 1270

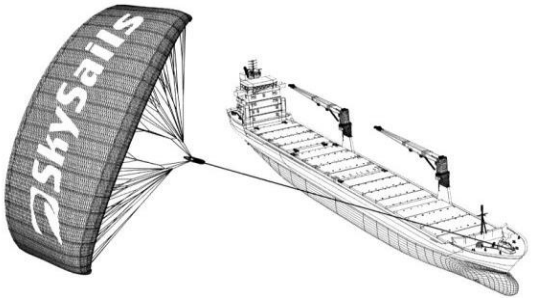
7) GÖSTERGE-2 **Formüle etme O Kullanma O Yorumlama O**

Hangi ayda ilk kez No One's Darling'in CD leri The Kicking Kangaroos'un CD lerinden daha fazla satmıştır?

A) Hiç bir ay B) Mart C) Nisan D) Mayıs

PARAŞÜTLÜ GEMİLER

Dünya ticaretinin yüzde doksan beşi yaklaşık olarak 50 000 tanker, yük gemisi ve konteynır aracılığıyla deniz yoluyla yapılmaktadır. Bu gemilerin büyük bir çoğunluğu dizel yakıt kullanmaktadır.



Mühendisler bu gemilerde rüzgâr enerjisinin kullanımını geliştirmeyi planlamaktadır. Mühendisler hem dizel tüketimini hem de yakıtların çevreye olan etkilerini azaltmak için gemilere paraşüt takılmasını önermektedir.

8) PARAŞÜTLÜ GEMİLER Formüle etme O Kullanma O Yorumlama O

Paraşüt kullanılmasının avantajlarından biri paraşütlerin 150 m yükseklikte açılmasıdır. Bu noktada rüzgârın hızı geminin güvertesindeki rüzgâr hızından %25 oranında daha fazladır. Bir geminin güvertesinde ölçülen rüzgâr hızı 24 km/h olduğunda paraşüte doğru esen rüzgârın yaklaşık hızı kaç olur?

A. 6 km/h

B. 18 km/h

C. 25 km/h

D. 30 km/h

E. 49 km/h

Matematiksel Süreçler Tablosu Çalışma Yaprağı-3

	MATEMATİKSEL SÜREÇLER			
		Durumları, problemleri matematiksel olarak formüle etme	**Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme**	**Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama, değerlendirme**
BECERİLER	**Anlama ve İfade etme**	Okuma, kod çözme ve durumun zihinsel bir modelini oluşturmak için ifadeleri soruları, görevleri, nesneleri, resimleri ve animasyonları anlamlandırma	Çözüme ulaşırken yapılan çalışmayı içeren süreci açıkça gösteren bir çözüm ve/veya orta düzeydeki matematiksel sonuçları özetleme ve sunma	Problem bağlamındaki açıklama ve argümanları yapılandırma ve ilişkilendirme
	Matematik Diline Aktarma	Gerçek dünya problemi içindeki matematiksel yapıları ve değişkenleri belirlemek ve kullanılabilir varsayımlarda bulunmak	Matematiksel çözüm sürecine rehberlik etmek veya onu hızlandırmak için bağlamın bir yaklaşımını (veya şartını) kullanma-doğru uygunluk (hassasiyet) düzeyinde bir bağlamla çalışmak gibi	Koşturulan matematiksel bir modelin sonucu olan matematiksel çözümün kapsam ve sınırlarını anlamak
	Temsil ile Gösterim	Gerçek dünya bilgisinin matematiksel bir temsilini* sunma	Gerçek dünya bilgisinin matematiksel bir temsilini* sunma	Gerçek dünya bilgisinin matematiksel bir temsilini* sunma
	Akıl Yürütme ve İspatlama	Gerçek dünya durumunun tespit edilen veya icat edilen temsilini açıklama, savunma veya geçerli bir sebep sağlama	Matematiksel bir sonuç veya çözüm belirlemede kullanılan süreç ve işlemler için açıklama, savunma veya geçerli bir sebep sağlama Matematiksel bir çözüme ulaşmak için bilgi parçalarını bağlama, genellemeler yapma veya çok aşamalı bir argüman oluşturma	Matematiksel çözümleri yansıtmak ve bağlamsal bir problemin matematiksel çözümünü destekleyen, reddeden ya da niteleyen açıklamalar ve argümanlar oluşturmak

	Çözüm için Stratejiler Tasarlama	Bağlamsal problemleri matematiksel olarak farklı bir şekilde ifade etmek için bir plan veya strateji seçmek ya da tasarlama	Matematiksel bir çözüme, sonuca veya genellemeye götüren kontrol mekanizmalarını çok aşamalı işlemlere karşı harekete geçirme ve sürdürme	Bağlamsal problemin matematiksel çözümünü yorumlamak, değerlendirmek, doğrulamak için bir strateji bulmak ve uygulamak
	Matematiksel Dili ve İşlemleri Kullanma	Gerçek dünya problemini sembolik/formal dili kullanarak sunmak için uygun değişkenleri, sembolleri diyagramları ve standart modelleri kullanma	İşe koşulan çözüm yolunun yanı sıra; tanımlamalara, kurallara ve formal sistemlere dayanan formal yapıları anlama ve onlardan faydalanma	Matematiksel çözümün sunumu ve problemin bağlamı arasındaki ilişkiyi anlama. Anladığını bağlam içindeki çözümü yorumlamada, çözümün uygulanabilirliğini ve olası sınırlarını ölçmede yardımcı olarak kullanma
	Matematiksel Araçları Kullanma	Matematiksel yapıları fark etmek ya da matematiksel ilişkileri tanımlamak için matematiksel araçları** kullanma	Matematiksel çözümleri belirlemek için süreç ve işlemleri uygulamada yardımcı olabilecek çeşitli araçları bilme ve bunları kullanıma uygun hale getirebilme	Matematiksel bir çözümün uygunluğunu ve bu çözüm üzerinde verilen problemin bağlamının sınırlılıklarını soruşturmak için matematiksel araçları kullanma

*Temsiller; grafikleri, tabloları, diyagramları, denklemleri, formülleri, metinsel betimlemeleri ve somut materyalleri içermektedir.

**Matematiksel araçlar; ölçme aletleri gibi araçların yanı sıra hesap makineleri ve bilgisayar tabanlı araçları da kapsamaktadır

Çalışma Yaprağı-4

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI PROBLEMLERİNİN MATEMATİKSEL SÜREÇLERE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

1) **Durumları, problemleri matematiksel olarak formüle etme (Formüle Etme/Anlama/Özetleme)**
2) **Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme süreci (Kullanma/Yürütme/İşlemlerin Yapılması/Çözüm)**
3) **Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme (Yorumlama/Değerlendirme/Sonuçların İrdelenmesi ve Çözümün Tartışılması)**

1)Durumları, problemleri matematiksel olarak formüle etme (Formüle Etme)

Sürecin bu safhası gerçek dünyada karşılaşılan bir problemin çıktılarının belirlenmesi ve matematik dünyasında çözümler aranması için değişkenlerin tespitini ve birbirleriyle ilişkisini yazılı olarak ifade etmeyi gerektirmektedir.

- Gerçek dünyada yer alan bir problemin matematiksel görünümünün ve problemin anlamlı değişkenlerinin belirlenmesi
- Matematiksel yapıların belirlenmesi
- Problemin matematiksel dile ve görünüme aktarılması
- Matematiksel analizini yapabilmek için problemlerin ve durumların sadeleştirilmesi,
- Değişken, sembol, şekil ve model kullanarak durumların matematiksel olarak gösterilmesi
- Bir problemin değişik yollardan gösterilmesi
- Problemin bilinen problemlerle veya matematiksel kavram veya süreçlerle ilişkisinin kurulması
- Kavramsal bir problemden çıkan matematiksel ilişkilerin teknoloji kullanımı yoluyla resmedilmesidir.
- Gerçek bir problemin matematiksel bir modelini üretmek için ihtiyaç duyulan değişkenleri belirleme
- Problemin matematiksel yapısını tanıma
- Problemi, matematiksel modeli elde edebilmeye yarayacak şekilde sadeleştirme
- Matematiksel modeli çıkarmada veya problemi sadeleştirmede karşılaşılan kısıtlamaları ve sayıltıları belirleme

- Özetlenen problemi veya problem durumunu sembollerle ifade etme
- Problemi tanımlama ve ifade etme

2)Matematiksel kavramları, gerçekleri, yöntemleri kullanma ve akıl yürütme süreci (Kullanma/Yürütme/İşlemlerin Yapılması/Çözüm)

Anlaşılmış ve özetlenmiş matematiksel problemin, matematiksel işlemlerini yapmak ve çözümü bulmaktadır.

- Matematiksel sonuçlar elde etmek için strateji geliştirilmesi
- Teknoloji dâhil matematiksel araçların kullanılması
- Matematik kurallarının uygulanması
- Matematiksel grafik ve diyagram oluşturulması ve genelleme yapılması
- Aritmetik hesaplamalar yapma
- Denklem çözümleri
- Matematiksel varsayımlardan yola çıkarak mantıklı çıkarımlar yapma
- Tablo ve grafiklerden bilgi çıkarımı yapma
- Uzayda şekillerin gösterimi ve manipülasyonu
- Verilerin analizi

3)Matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme (Yorumlama/Değerlendirme)

Problemlerin çözülmesinden sonra elde edilen verilerin yorumlanması sonucu gerçek dünyadaki probleme çözüm üretilmesidir.

- Bulunan matematiksel sonucun gerçek dünyada tekrar yorumlanmasını
- Matematiksel çözümün uygunluğunun gerçek dünyada karşılaşılan problem bağlamında değerlendirilmesini
- Matematiksel bir süreç veya modelin çıktılarının gerçek dünyaya etkilerinin, matematiksel kavram ve çözümlerin sınırlarının anlaşılmasını
- Problemi çözmek için kullanılan modelin sınırlarının belirlenmesini ve eleştirilmesini ifade etmektedir.

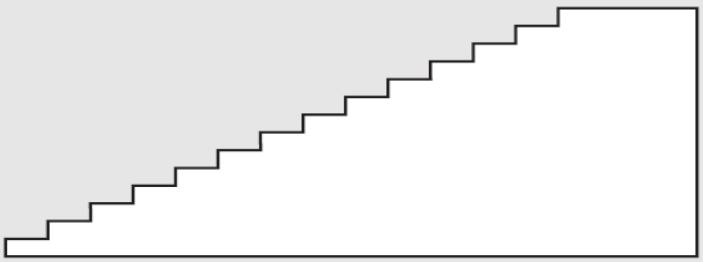
ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ-7'NİN ÇALIŞMA YAPRAKLARI

Çalışma Yaprağı-1

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI PROBLEMLERİNİN GEREKTİRDİĞİ BECERİLER

MERDİVEN

Aşağıdaki şekil 14 basamaklı ve toplam yüksekliği 252 cm olan bir merdiveni göstermektedir.

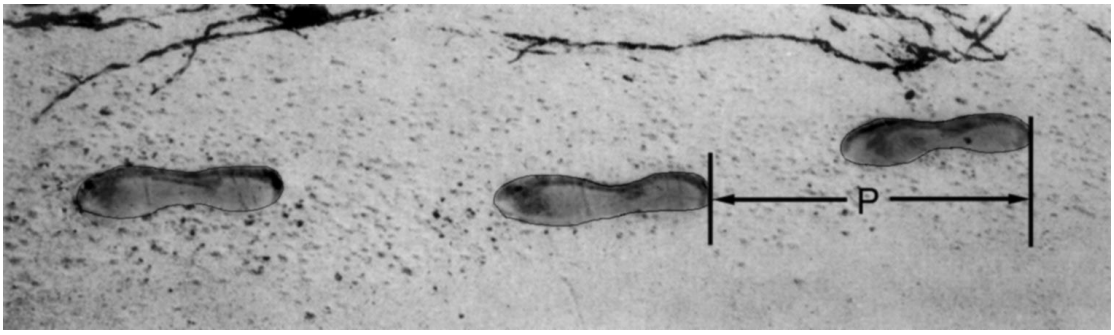


SORU 1

14 basamaktan her birinin yüksekliği nedir?

Yükseklik: .....cm.

YÜRÜYÜŞ



Resim, yürüyen bir erkeğin ayak izlerini gösteriyor. Adım uzunluğu *P*, ardışık iki ayak izinin topukları arasındaki mesafedir.

n = bir dakikadaki adım sayısı

P = adım uzunluğunu metre olarak belirtirse;

Erkekler için, $\frac{n}{P} = 140$ formülü, *n* ve *P* arasındaki yaklaşık bir ilişkiyi gösterir.

SORU 2. YÜRÜYÜŞ

Eğer formül Hakkı'nın yürüyüşüne uygulanırsa ve Hakkı dakikada 70 adım atarsa, Hakkı'nın bir adım uzunluğu ne olur? İşleminizi gösteriniz.

DÖVİZ KURU

Singapur'dan Mei-Ling karşılıklı öğrenci değişimi programından yararlanarak 3 ay süreyle Güney Afrika'ya gitmek için hazırlık yapıyordu. Onun, bir miktar Singapur dolarını (SGD) Güney Afrika para birimi olan "Rand"a (GAR) çevirmesi gerekti.

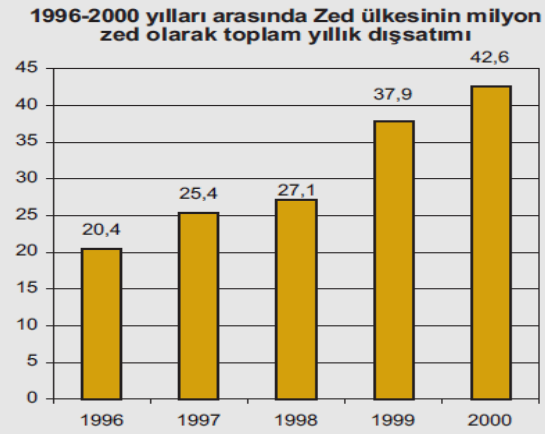
SORU 4. DÖVİZ KURU

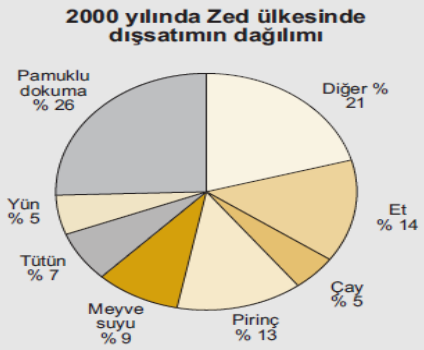
Bu 3 ay süresince döviz kuru oranı bir SGD için 4,2'den 4,0 GAR'a değişmiştir.

Mei-Ling Güney Afrika randını yeniden Singapur dolarına çevirdiğinde, döviz kurunun 4,2 GAR yerine 4,0 GAR olması Mei-Ling'in yararına mı olmuştur? Yanıtınızı destekleyecek bir açıklama yazınız.

DIŞ SATIM

Para biriminin adı da Zed olan, Zed ülkesinden yapılan dışsatımla (ihracat) ilgili bilgiler aşağıdaki grafiklerde gösterildiği gibidir.





SORU 1

2000 yılında Zed ülkesinden dışarıya satılan meyve suyunun değeri ne idi?

A 1,8 milyon zed.
B 2,3 milyon zed.
C 2,4 milyon zed.
D 3,4 milyon zed.
E 3,8 milyon zed.

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI PROBLEMLERİNİN GERÇEK YAŞAMLA İLGİLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

FİDAN SATIŞI

Bir üretici satışa sunduğu fidanlar için reklam yazmak amacıyla iki seçenek üzerinde duruyor.

i. Fidan satın alana aldığı sayının %10'u kadar hediye fidan vermek
ii. Aldığı fidanların fiyatının %10'u kadar indirim yapmak

SORU 1. FİDAN SATIŞI

Bu iki yöntemin satışları aynı oranda artırdığı varsayılır ise üreticinin hangi seçeneği kullanması üretici için daha karlı olur?

KITA ALANI





SORU 2. KITA ALANI

Antartika'nın alanını harita ölçeğini kullanarak tahmin edin. Ne yaptığınızı gösterin ve tahmininizi açıklayın. (Size yardımcı olacaksa, haritanın üzerinde çizim yapabilirsiniz)

EN İYİ ARABA

Bir araba dergisi, yeni arabaları değerlendirmek için bir puanlama sistemi kullanmakta ve "Yılın Arabası" ödülünü en yüksek toplam puanı olan arabaya vermektedir. Beş yeni araba değerlendirilmiş, aldıkları puanlar tabloda gösterilmiştir.

Araba	Emniyet Özellikleri (E)	Yakıt Verimliliği (Y)	Dış Görünüş (D)	İç Bağlantılar (İ)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Puanlar şu şekilde yorumlanmaktadır:

3 puan: Mükemmel

2 puan: İyi

1 puan: Orta

SORU 3. EN İYİ ARABA

"Ca" arabasının üreticisi, toplam puan hesabı için kullanılan kuralın adil olmadığını düşünüyor. Toplam puanı hesaplamak için öyle bir kural yazınız ki ödülü kazanan araba "Ca" olsun. Sizin kuralınız dört değişkenin hepsini kapsamalı ve aşağıdaki eşitlikte bırakılan dört boşluğa pozitif sayılar yerleştirerek kuralınızı yazmalısınız.

Toplam: …..xE+…..xY+…..xD+…..xİ

Çalışma Yaprağı-2

RÜZGÂR ENERJİSİ

Zed şehrinde elektrik üretmek için rüzgâr enerjisi istasyonlarının yapılması düşünülmektedir.

Zed şehri Belediye Meclisi aşağıdaki model hakkında bilgi toplamıştır.



Model: E-82

Kule yüksekliği: 138 metre

Dönen kanat sayısı: 3

Dönen kanat uzunluğu: 40 metre

Maksimum dönüş hızı: Dakikada 20 dönüş

İnşaat masrafı: 3 200 000 zed

Üretimden elde edilen gelir : Üretilen her bir kwh için 0,10 zed

Bakım masrafı: Üretilen her bir kwh için 0,01 zed

Verimlilik: Bir yılın %97'sinde çalışır durumdadır.

Not: kilowatt saat (kwh) bir elektrik enerjisi ölçüsüdür.

Soru 1: RÜZGÂR ENERJİSİ

Verilen bilgilere göre, E-82 rüzgâr enerjisi istasyonuyla ilgili aşağıdaki önermelerin doğru olup olmadığına karar veriniz. Her bir önerme için " Evet" ya da "Hayır" seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

Önerme	**Verilen bilgilere göre bu önerme doğru mudur?**
Üç enerji istasyonunun toplam inşaat ücreti 8 000 000 zed'in üzerindedir.	Evet / Hayır
Enerji istasyonunun bakım masrafı, üretimden elde edilen gelirin yaklaşık olarak %5'i kadardır.	Evet / Hayır
Rüzgâr enerjisi istasyonunun bakım masrafı, üretilen kwh miktarına bağlıdır.	Evet / Hayır
Bir yılın tam olarak 97 gününde rüzgâr enerjisi istasyonu çalışır durumda olmaz.	Evet / Hayır

Soru 2: RÜZGÂR ENERJİSİ

PM922Q02

Zed şehri, rüzgâr enerjisi istasyonu inşa edildiğinde oluşacak gider ve kârı hesaplamak istemektedir.

Zed şehrinin belediye başkanı E-82 modelini inşa ederlerse yıl sayısı (y) üzerinden, elde edilen ekonomik kazancın (K) kaç zed olacağının hesaplanması için aşağıdaki formülü önermektedir.

$$K = \underbrace{400\,000\,y}_{\text{Bir yıllık elektrik üretiminden elde edilen kazanç}} - \underbrace{3\,200\,000}_{\text{Rüzgâr enerjisi istasyonunun inşaat masrafı}}$$

Belediye başkanının formülüne göre, rüzgâr enerjisi istasyonunun inşaat masrafını çıkarması için en az kaç yıl çalıştırılması gerekir?

A 6 yıl
B 8 yıl
C 10 yıl
D 12 yıl

Soru 3: RÜZGÂR ENERJİSİ

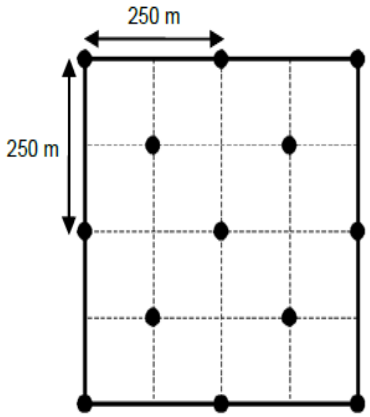
PM922Q03 – 0 1 9

Zed şehri E-82 rüzgâr enerjisi istasyonlarını kare şeklinde bir alana inşa etmeye karar vermiştir (uzunluk = genişlik = 500 m).

Yapı kurallarına göre, bu modeldeki iki rüzgâr enerjisi istasyonu kulesi arasındaki mesafe, dönen kanat uzunluğunun beş katı kadar olmalıdır.

Belediye başkanı, rüzgâr enerjisi istasyonlarının alana yerleştirilmesi konusunda bir öneride bulunmuştur. Bu öneri yandaki şekilde gösterilmektedir.

Belediye başkanının önerisinin yapı kurallarına neden uymadığını açıklayınız. Açıklamalarınızı hesaplamalarınızla destekleyiniz.



● = rüzgâr enerjisi istasyonu kulesi
Not: Şekil ölçeklendirilmemiştir.

TATİL EVİ

Ceren aşağıdaki satılık tatil evini internette bulmuştur. Tatilcilere kiralamak amacıyla bu tatil evini satın almayı düşünmektedir.

Oda sayısı:	1 x oturma ve yemek odası 1 x yatak odası 1 x banyo
Büyüklük:	60 metrekare (m^2)
Otopark:	Evet
Şehir merkezine varış süresi:	10 dakika
Sahile uzaklık:	Düz bir yol üzerinden 350 metre (m)
Son 10 yıl içerisinde tatilciler tarafından kullanım ortalaması:	Yılda 315 gün

Fiyat: 200 000 zed



Soru 1: TATİL EVİ

PM962Q01 – 0 1 9

Tatil evinin fiyatını belirlemek için Ceren bir uzmana danışmıştır. Tatil evinin değerini belirlemek amacıyla uzman aşağıda verilen ölçütleri kullanmaktadır.

m² başına fiyat	**Taban fiyat:**	m² başına 2500 zed			
Ek değer ölçütleri	**Şehir merkezine varış süresi**	15 dakikadan fazla: +0 zed	5 ila 15 dakika arası: +10 000 zed	5 dakikadan az: +20 000 zed	
	Sahile uzaklık (düz bir yol üzerinden):	2 km'den fazla: +0 zed	1 ila 2 km arası: +5000 zed	0,5 ila 1 km arası: +10 000 zed	0,5 km'den az: +15 000 zed
	Otopark:	Hayır: +0 zed	Evet: +35 000 zed		

Uzmanın belirlediği değer ilanda verilen satış fiyatından fazla ise, evi satın almak isteyen Ceren için bu fiyat "çok iyi" olarak kabul edilmektedir.

Uzmanın kullandığı ölçütlere bağlı olarak, Ceren için teklif edilen satış fiyatının "çok iyi" olduğunu gösteriniz.

Soru 2: TATİL EVİ

PM962Q(

Son 10 yıl içerisinde evin tatilciler tarafından kullanım ortalaması yılda 315 gündür.

Bu bilgiden yararlanarak aşağıdaki önermelerin çıkarılıp çıkarılamayacağına karar veriniz.

Her bir önerme için "Evet" ya da "Hayır" seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

Önerme	Verilen bilgiden bu önerme çıkarılabilir mi?
Son 10 yılın en az birinde tatil evinin tatilciler tarafından tam olarak 315 gün kullanıldığı kesinlikle söylenebilir.	Evet / Hayır
Teorik olarak, tatil evinin tatilciler tarafından son 10 yıl içerisinde her yıl 315 günden fazla kullanılmış olması mümkündür.	Evet / Hayır
Teorik olarak, tatil evinin tatilciler tarafından son 10 yılın birinde hiç kullanılmamış olması mümkündür.	Evet / Hayır

Not: Bir yılın 365 gün olduğunu varsayınız.

ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ-8'İN ÇALIŞMA YAPRAKLARI

PROBLEM ÇÖZÜMÜ ÇALIŞMA YAPRAĞI

DERS PROGRAMI

Bir yüksek teknik okul, her dersin süresi bir yıl olacak şekilde 12 dersten oluşan 3 yıllık bir ders programı düzenlemiştir.

	Dersin Kodu	Dersin Adı
1	M1	Mekanik 1. Düzey
2	M2	Mekanik 2. Düzey
3	E1	Elektronik 1. Düzey
4	E2	Elektronik 2. Düzey
5	İŞ1	İşletme 1. Düzey
6	İŞ2	İşletme 2. Düzey
7	İŞ3	İşletme 3. Düzey
8	B1	Bilgisayar Sistemleri 1. Düzey
9	B2	Bilgisayar Sistemleri 2. Düzey
10	B3	Bilgisayar Sistemleri 3. Düzey
11	T1	Teknoloji ve Bilgi Yönetimi 1. Düzey
12	T2	Teknoloji ve Bilgi Yönetimi 2. Düzey

Soru 1: DERS PROGRAMI *X414Q01 - 0 1 2 9*

Her öğrenci her yıl 4 ders alacak ve böylece 3 yılda 12 dersi tamamlamış olacaktır.

Bir öğrenci bir dersin bir sonraki düzeyini, bir öncekini başarıyla tamamlamışsa alabilir. Örneğin, İşletme 3. düzey konusunu ancak, İşletme 1. ve 2. düzeylerini tamamladıktan sonra alabilirsiniz.

Buna ek olarak, Elektronik 1. düzey dersi, yalnızca Mekanik 1. düzey dersini tamamladıktan sonra, ve Elektronik 2. düzey dersi, yalnızca Mekanik 2. düzey dersi tamamlandıktan sonra alınabilir.

Aşağıdaki tabloyu tamamlayarak hangi derslerin hangi yılda öğrencilere sunulması gerektiğine karar veriniz. Tabloya ders kodlarını yazınız.

	Ders 1	**Ders 2**	**Ders 3**	**Ders 4**
1. Yıl				
2. Yıl				
3. Yıl				

Ders Programı sorusunu;

a) Matematiksel içerik bakımından değerlendiriniz.

b) Matematiksel bağlam bakımından değerlendiriniz.

c) Matematiksel süreç bakımından değerlendiriniz.

d) Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerektirdiği beceriler bakımından değerlendiriniz.

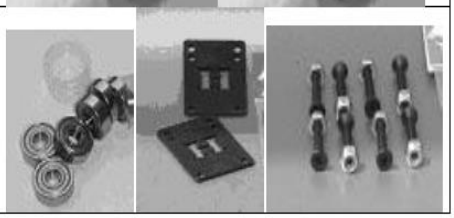
e) Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşamla ilgilerine göre sınıflandırılması bakımından değerlendiriniz.

f) Soruyu çözünüz.

KAYKAY

Ercan koyu bir kaykay meraklısıdır. Bazı fiyatları öğrenmek için KAYKAYCILAR adlı mağazaya gidiyor. Bu mağazada bütün halde bir kaykay satın alabilirsiniz. Ya da bir kaykay tahtası, bir tane 4'lü tekerlek seti, bir 2'li tekerlek mili seti ve bir kaykay birleştirme setini satın alabilir ve bunları birleştirerek kendi kaykayınızı yapabilirsiniz.

Mağazanın ürün fiyatları şöyledir:

Ürün	Zed cinsi fiyat	
Bütün olarak bir kaykay	82 ya da 84	
Kaykay Tahtası	40, 60 ya da 65	
Bir tane 4'lü tekerlek seti	14 ya da 36	
Bir tane 2'li tekerlek mili seti	16	
Bir tane kaykay birleştirme seti (mil yatakları, lastik destek gereçleri, civatalar ve vida somunları)	10 ya da 20	

Kaykay sorusunu;

a) Matematiksel içerik bakımından değerlendiriniz.

b) Matematiksel bağlam bakımından değerlendiriniz.

c) Matematiksel süreç bakımından değerlendiriniz.

d) Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerektirdiği beceriler bakımından değerlendiriniz.

e) Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşamla ilgilerine göre sınıflandırılması bakımından değerlendiriniz.
f) Soru 1'i çözünüz.
g) Soru 2'yi çözünüz.
h) Soru 3'ü çözünüz.

Soru 1: KAYKAY

M520Q01a

M520Q01b

Ercan kendi kaykayını kendisi yapmak istiyor.Parçalar birleştirilerek yapılan kaykay için bu mağazadaki en düşük ve en yüksek fiyat ne olacaktır?

(a) En düşük fiyat : .....zed.

(b) En yüksek fiyat:.....zed.

Soru 2: KAYKAY

M520Q02

Mağaza üç farklı kaykay tahtasını, iki farklı tekerlek setini ve iki farklı birleştirme setini satışa sunmuştur.Tekerlek mili seti için yalnızca bir seçenek vardır.

Ercan kaç tane farklı kaykay yapabilir?

A 6

B 8

C 10

D 12

Soru 3: KAYKAY

M520Q03

Ercan'ın harcayabileceği 120 zed'i var ve elindeki parayla alabileceği en pahalı kaykayı satın almak istiyor.

Ercan, 4 parçanın her birine ne kadar para harcayabilir?

Yanıtlarınızı aşağıdaki çizelgeye yazınız.

Parça	Miktar (zed)
Kaykay Tahtası	
Tekerlekler	
Tekerlek Milleri	
Kaykay Birleştirme Gereçleri	

ÖĞRENCİ BOYLARI

Soru 1: ÖĞRENCİ BOYLARI *M479Q01*

Bir gün bir matematik dersinde bütün öğrencilerin boyları ölçüldü. Erkeklerin boy ortalaması 160 cm ve kızların boy ortalaması 150cm idi. Ayşe sınıfın en uzunuydu ve onun boyu 180 cm idi. Mehmet en kısaydı ve O'nun boyu 130 cm idi.

O gün iki öğrenci sınıfta yoktu, fakat ertesi gün onlar sınıftaydılar. Onların boyları ölçüldü ve ortalama tekrar hesaplandı. Şaşırtıcıdır ki kızların boy ortalaması ve erkeklerin boy ortalaması değişmedi.

Bu bilgiden yola çıkarak aşağıdaki hangi sonuçlara ulaşılabilir?

Her sonuç için "evet" ya da "hayır"'ı daire içine alınız.

Sonuç	**Bu sonuca ulaşılabilir mi?**
İki öğrenci de kızdır.	Evet / Hayır
Öğrencilerden biri erkek ve diğeri kızdır.	Evet / Hayır
İki öğrencinin de boyu aynı uzunluktadır.	Evet / Hayır
Bütün öğrencilerin ortalama boy uzunluğu değişmedi.	Evet / Hayır
Mehmet hala en kısadır.	Evet / Hayır

Öğrenci Boyları sorusunu;

a) Matematiksel içerik bakımından değerlendiriniz.
b) Matematiksel bağlam bakımından değerlendiriniz.
c) Matematiksel süreç bakımından değerlendiriniz.
d) Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerektirdiği beceriler bakımından değerlendiriniz.
e) Matematik okuryazarlığı problemlerinin gerçek yaşamla ilgilerine göre sınıflandırılması bakımından değerlendiriniz.
f) Soruyu çözünüz.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: H. Beyza CANBAZOĞLU
Doğum Tarihi: 15.02.1993
Doğum Yeri: Kadirli/Osmaniye
Adres: Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sarçam/Adana
Yabancı Dil: İngilizce
E-Posta Adresi: beyza.cnbzgl0@gmail.com / bcanbazoglu@cu.edu.tr

ÖĞRENİM DURUMU

2017-2019: Yüksek Lisans, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı.
2011-2015: Lisans, Amasya Üniversitesi, Sınıf Öğretmenliği Bölümü.

İŞ DENEYİMİ

2018- ... : Araştırma Görevlisi, Çukurova Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı.