



**POLYA’NIN ADIMLARINA GÖRE ÇEVİRİMİÇİ YAPILAN RUTİN
OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN
PROBLEM ÇÖZME İNANÇLARINA VE BECERİLERİNE ETKİSİ**

Kemal Güneş

DOKTORA TEZİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KASIM, 2022

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Kemal
Soyadı : GÜNEŞ
Bölümü : Eğitim Bilimleri
İmza :
Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Polya'nın Adımlarına Göre Çevrimiçi Yapılan Rutin Olmayan Problem Çözme Öğretiminin Öğrencilerin Problem Çözme İnançlarına Ve Becerilerine Etkisi
İngilizce Adı : The Effect Of Non-Routine Problem Solving Instruction Based On Polya's Steps On Student's Problem Solving Beliefs And Skills

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Kemal Güneş

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Kemal Güneş tarafından hazırlanan “Polya’nın Adımlarına Göre Çevrimiçi Yapılan Rutin Olmayan Problem Çözme Öğretiminin Öğrencilerin Problem Çözme İnançlarına Ve Becerilerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Sevil FİLİZ

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof.Dr. Semra GÜVEN

(Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof.Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ

(Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Doç.Dr. Esed YAĞCI

(Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Doç.Dr. Subhan EKŞİOĞLU

(Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Sakarya Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 28/10/2022

Bu tezin Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olması için şartları yerine getirdiğimi onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban Çetin

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Eğitim hayatım boyunca hep daha fazla gelişimi kendime şiar edindim. Bu doğrultuda severek yaptığım matematik eğitimi alanında sürekli karşılaşılan ve öğrencilerin problem çözme becerilerindeki aksaklıklara ilişkin bir araştırma yapmam gerektiğini düşündüm. Bu önemli konuda bana yol gösteren ve pozitif etki ile davranan başta sayın tez danışmanım Doç.Dr. Sevil FİLİZ'e, çok ama çok değerli görüş ve önerilerini esirgemeyen Prof.Dr. Neşe TERTEMİZ IŞIK ve Prof.Dr. Semra GÜVEN'e şükranlarımı sunarım.

Akademik çalışmaya teşvik eden çok kıymetli büyüğüm ve rol modelim sayın Doç.Dr. Faysal ÖZDAŞ'a, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Eğitim Programları ve Öğretimi bölümü tüm öğretim üyelerine, dönem arkadaşlarım Dr.Neslihan KÖSE, Dr.Ömer Faruk ABİDE, Dr.Süleyman ÇELİK'e çok teşekkür ederim.

Desteklerini her zaman hissettiğim ve yanımda olan okul müdürüm Sayın Fatih DUMAN'a, arkadaşım Menduh GÜRLEK'e, diğer okuldan arkadaşlarım Faruk ÇELİK, İzzet LAL, Orhan DOĞAN ve Uğur DAĞ'a, araştırma çalışmalarına pandemi şartlarına rağmen sabırla katılan çok değerli öğrencilerime ayrı ayrı teşekkür ediyorum.

Bana her şartta manevi desteğini esirgemeyen sevgili anneme ve oğlum İbrahim'e şükranlarımı sunarım.

Kemal GÜNEŞ

Ankara, Kasım 2022

**POLYA’NIN ADIMLARINA GÖRE ÇEVİRİMİÇİ YAPILAN RUTİN
OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN
PROBLEM ÇÖZME İNANÇLARINA VE BECERİLERİNE ETKİSİ
(Doktora Tezi)**

**Kemal Güneş
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Kasım 2022**

ÖZ

Bu çalışmada Polya’nın adımlarına göre çevrimiçi olarak rutin olmayan problemlerle yapılan problem çözme öğretiminin öğrencilerin problem çözme inançları ve becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılında Aksaray ilinde gerçekleştirilmiştir. Aksaray ilindeki bir ortaokulun 7. Sınıflarında öğrenim gören iki şubede 21+21 toplam 42 öğrenci ile araştırma yürütülmüştür. Problem Çözme Başarı Testi” ön test sonucu grupların denk olduğu belirlenmiştir. Verilerin toplanmasında öğrencilerin problem çözme inançlarına ilişkin veri elde edilmesi amacıyla Hacıömeroğlu (2011) tarafından Türkçe ’ye uyarlaması yapılan ‘Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği’ kullanılmıştır. Problem çözme becerileri ile ilgili veri elde edilmesi için Yüksel Dede ve Süleyman Yaman (2008) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerileri Ölçeği”, araştırmacı tarafından geliştirilen “Problem Çözme Başarı Testi” ve “Rutin Olmayan Problem Çözme Testi (ROPÇT)” kullanılmıştır. Denel işlem sürecinde Deney grubunda Matematik Uygulamaları dersinde rutin olmayan problemler Polya’nın adımlarına göre (problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve kontrol) ele alınmıştır. Kontrol grubunda ise aynı problemler öğretmenin planladığı şekilde işlenmiştir. Bu çalışmada denel işlem süresi 10 haftadır. Araştırmada şu sonuçlar elde edilmiştir: Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin gruplararası karşılaştırmalarda hem “Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği” öntest puan ortalamaları arasında hem de son test

puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir. Ancak Deney grubunun öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan “Problem Çözme Becerileri Ölçeği’ne” göre gruplararası karşılaştırmada Deney grubu ile Kontrol grubunun öntest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamasına karşın sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bununla birlikte grup içi Deney hem de Kontrol gruplarının öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. “Problem Çözme Başarı Testi” sontest karşılaştırmalarında da Deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Aynı şekilde grupların “Rutin Olmayan Problem Çözme Testi” performans görevleri puan ortalamaları arasında deney grubu lehine son test lehine anlamlı fark bulunmuştur. Hem deney Deney hem de Kontrol grubu öğrencileri rutin olmayan problemleri çözerken farklı stratejiler kullanmış olsalar da Deney grubu öğrencilerinin kullandıkları stratejiler daha fazladır. Kontrol grubundan farklı olarak Deney grubu öğrencileri; şekil/diyagram çizme, sistematik liste hazırlama, tablo oluşturma, örüntü bulma, veriyi düzenleme, matematik cümlesi yazma ve geriye doğru çalışma stratejilerini kullanmışlardır. Sonuç olarak; çevrimiçi yapılan ve rutin olmayan problemlerle Polya’nın adımlarına göre yapılan öğretim 7.sınıf öğrencilerinin hem matematiksel problem çözme inançları, hem problem çözme becerileri hem de problem çözme başarı ve stratejileri üzerinde etkili olmuştur, denilebilir. Problem çözme uygulamalarının da Polya’nın belirlediği problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve kontrol adımlarına göre ele alınması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler : Rutin Olmayan Problemler, Problem Çözme İnancı, Problem Çözme Becerisi
Sayfa Adedi : xix + 207
Danışman : Doç. Dr. Sevil FİLİZ

**THE EFFECT OF NON-ROUTINE PROBLEM SOLVING
INSTRUCTION BASED ON POLYA’S STEPS ON STUDENT’S
PROBLEM SOLVING BELIEFS AND SKILLS**

(Ph. D. Thesis)

Kemal Güneş

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

November 2022

ABSTRACT

In this study, the effect of problem solving teaching with non -routine problems online according to Polya's steps on the problem solving beliefs and skills of the students was examined. In the study, a semi-experimental pattern with pre-test-end test control group from quantitative research patterns was used. The research was conducted in Aksaray in 2020-2021 academic year. In the 7th grades of a secondary school in Aksaray province, 21+21 total 42 students studying was conducted with 42 students studying. Problem Solving Success Test ”Pre -test results were determined to be equivalent to the groups. In order to obtain data on the problem solving beliefs of the students in the collection of data, Hacıömeroğlu (2011) used the ‘belief scale for mathematical problems yapılan which was adapted to Turkish. Yüksel Dede and Süleyman Yaman (2008) developed by Yüksel Dede and Süleyman Yaman (2008) were used to obtain data related to problem solving skills. In the experimental group, non -routine problems in the experimental group are discussed according to the steps of Polya (understanding of the problem, planning, planning and control). In the control group, the same problems are committed as planned by the teacher. In this study, the delete processing time is 10 weeks. In the study, the following results were obtained: In the comparisons of the experimental and control group students, a

significant difference was not determined both between the pretest scores of the “Mathematical Problem Solving” and the average of the posttest scores. However, a significant difference was determined in favor of Posttest among the averages of the experimental group. Although there was no statistically difference between the experimental group and the average of the control group in the inter -group comparison according to the “Problem Solving Skills Scale” used in the study, a significant difference was found in favor of the experimental group among the posttest score averages. However, a significant difference was determined in favor of the posttests between the average of the pre-test-and-thetest score of the control group. The “Problem Solving Success Test” was a significant difference in the comparison of the experimental group. In the same way, the groups of the groups in favor of the experimental group were found to be understood in favor of the experimental group. Although both experimental and control group students have used different strategies to solve non -routine problems, the strategies used by the experimental group students are higher. Unlike the control group, Denye Group students; They have used the strategies of shape/diagram, systematic list preparation, table creation, pattern finding, editing data, writing mathematics sentence and backward working strategies. As a result; It can be said that the 7th grade students of the 7th grade students, which are performed according to the steps of Polya with non -routine problems, have an impact on both the problem solving skills and problem solving success and strategies. In problem solving applications, it may be recommended to address the problem determined by Polya, plan, plan, implementation and control steps.

Key Words : Non-Routine Problems, Problem Solving Belief, Problem Solving Skill.
Page Number : xix + 207
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Sevil FİLİZ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLoların LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xviii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Problem Cümlesi	4
1.3. Alt Problemler	4
1.4. Araştırmanın Önemi	5
1.5. Sayıtlılar	7
1.6. Sınırlılıklar	7
1.7. Tanımlar.....	7

BÖLÜM II.....	9
KURAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1. Eğitim Kavramı.....	9
2.2. Eğitim Programları.....	11
2.3. Türkiye'nin Yakın Tarih Matematik Eğitimine Bakış.....	13
2.4. Matematik Öğretimi	17
2.5. Matematik Uygulamaları Dersi	20
2.6. Ortaokul Matematik Uygulamaları Öğretim Programı.....	22
2.7. Matematikte Problem Nedir?	22
2.7.1. Rutin Problemler.....	25
2.7.2. Rutin Olmayan Problemler	26
2.8. Matematikte Problem Çözme Süreci (Problem Çözme Basamakları).....	27
2.9. Polya'nın Problem Çözme Aşamaları	28
2.10. Problem Çözme Stratejileri.....	31
2.11. Öğrenme Öğretme Sürecinde Matematik Dersine Yönelik İnançlar.....	33
2.12. Uzaktan Eğitim.....	35
2.13. Uzaktan Eğitimin Yakın Tarihine Bakış.....	40
BÖLÜM III	43
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	43
3.1. Rutin Olmayan Problemlerle İlgili Araştırmalar	43
3.2. Problem Çözme Becerisi İle İlgili Araştırmalar.....	49
3.3. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç İle İlgili Araştırmalar	52
3.4. Genel Özet.....	56
BÖLÜM IV	58
YÖNTEM.....	58

4.1. Araştırma Modeli	58
4.2. Katılımcılar	59
4.3. Veri Toplama Araçları	60
4.4. Verilerin Analizi	71
4.5. Araştırma Sürecinde Yapılan Uygulamalar	72
BÖLÜM V	75
BULGULAR	75
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	75
5.1.1. Deney ve Kontrol Grubunun Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Öntest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	78
5.1.2. Deney ve Kontrol Grubunun Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	79
5.1.3. Deney Grubu Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	79
5.1.4. Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	80
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	81
5.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Öntest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	82
5.2.2. Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	82
5.2.3. Deney Grubunun Problem Çözme Becerileri Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	83
5.2.4. Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	84
5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	86
5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	89

5.4.1. Deney ve Kontrol Grubu Deneysel İşlem Süreci Performanslarına Göre Dereceli Puanlama Anahtarından (Rubrik) Elde Edilen Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları.....	89
5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	90
BÖLÜM VI	101
TARTIŞMA VE YORUM	101
6.1. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlar İle İlgili Tartışma ve Yorumlar.....	101
6.2. Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Becerileri İle İlgili Tartışma ve Yorumlar.....	103
6.3. Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Performanslarına İle İlgili Tartışma ve Yorumlar	105
6.4. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Testinde Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Tartışma ve Yorumlar	108
BÖLÜM VII.....	110
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	110
7.1. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlara İlişkin Sonuçlar	110
7.2. Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Becerilerine Yönelik Sonuçlar ..	111
7.3. Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Performanslarına İlişkin Sonuçlar.	112
7.4. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Testinde Kullandıkları Stratejilere İlişkin Sonuçlar	114
7.5. Öneriler	116
7.5.1. Uygulayıcılara Öneriler	116
7.5.2. Araştırmacılara Öneriler	117
KAYNAKLAR.....	118
EKLER.....	143

EK-1. 7.Sınıf Matematik Uygulamaları Öğrenme Alanları	144
EK-2. 7.Sınıf Matematik Uygulamaları Dersi Ünite ve Kazanım Dağılımı	145
EK-3. Matematik Uygulamaları Deneysel Süreç İçerisindeki Etkinliklerde Kullanılabilecek Problem Çözme Stratejileri Belirtke Tablosu	146
EK-4. Ön Test	147
EK-5. Problem Çözme Becerileri Ölçeği.....	149
EK-6. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği	150
EK-7. Problem Çözme Süreci Posterleri	151
EK-8. Ders Planları.....	152
EK-9. Deney Grubu Problem Çözme Adımlarına Göre Dizayn Edilmiş Çalışma Kağıdı	196
EK-10. Çevrimiçi Ders İşleniş Ekran Görüntüsü	199
EK-11. Rutin Olmayan Problem Çözme Testi (Son Test).....	200
EK-12. Öğrencilerin Problem Çözme Sürecine İlişkin Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik).....	202
EK-13. Valilik İzni	203
EK-14. Etik Kurul İzni	204
EK-15. Ön Test Geçerlik-Güvenirlik Çalışması.....	205
EK-16. Ölçek Çalışmaları.....	206
EK-17. Ölçek İzni	207

TABLoların LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma Modelinin Şematik Gösterimi	59
Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Başarı Testi (Öntest) Puanları Bağımsız Gruplar <i>t</i> Testi Analiz Sonuçları	60
Tablo 3. Araştırma Öncesi Problem Çözme Başarı Testi Geçerlik Analizi	60
Tablo 4. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Cinsiyet Dağılımı	61
Tablo 5. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Değeri ve Barlett Küresellik Testi Sonuçları	61
Tablo 6. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Faktör Dağılımı	62
Tablo 7. Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeğinin Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları	62
Tablo 8. Problem Çözme Becerileri Ölçeği Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Değeri ve Barlett Küresellik Testi Sonuçları	63
Tablo 9. Problem Çözme Becerileri Ölçeği Güvenirlik Düzeyi	64
Tablo 10. Doğrulamalı Faktör Analizi Uyum İndeksleri	67
Tablo 11. Faktörler Arasında Korelasyonlar ve Cronbach Alfa Güvenirliği	69
Tablo 12. Soruların Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksi	70
Tablo 13. Son Test (ROPÇT) Sorularının Problem Çözme Stratejilerine Göre Dağılımı ...	71
Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubunda Yapılan Etkinliklere İlişkin Çalışma Takvimi	74
Tablo 15. Deney ve Kontrol Grubu Öntest-Sontest Matematik Problem Çözme İnanç Betimsel Analizi	76

Tablo 16. <i>Deney ve Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözme İnanç Ölçeği Öntest Puanlarının Mann Whitney U Testi Analiz Sonuçları</i>	78
Tablo 17. <i>Deney ve Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözme İnanç Ölçeği Sontest Puanlarının Mann Whitney U Testi Analiz Sonuçları</i>	79
Tablo 18. <i>Deney Grubu Matematiksel Problem Çözme Öntest-Sontest Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralar Testi Analiz Sonuçları</i>	80
Tablo 19. <i>Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözme Öntest-Sontest Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralar Testi Analiz Sonuçları</i>	81
Tablo 20. <i>Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları</i>	82
Tablo 21. <i>Deney ve Kontrol Grubu Sontest Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları</i>	83
Tablo 22. <i>Deney Grubu Öntest-Sontest Problem Çözme Becerileri İlişkili Örneklemeler t Testi Analiz Sonuçları</i>	83
Tablo 23. <i>Kontrol Grubu Öntest-Sontest Problem Çözme Becerileri İlişkili Örneklemeler t Testi Analiz Sonuçları</i>	84
Tablo 24. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öntest-Sontest Problem Çözme Becerilerine İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları</i>	85
Tablo 26. <i>Problem Çözme Başarı Testi (öntest) Başarı Puanları Kontrol Edildiğinde Deney ve Kontrol Grubunu Rutin Olmayan Problemler (sontest) Puanlarının KOVARYANS Analizi Sonuçları</i>	88
Tablo 27. <i>Deney ve Kontrol Grubu Dereceli Puanlama Anahtarından Elde Edilen Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları</i>	89
Tablo 28. <i>Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerde Kullandıkları Stratejiler</i>	91

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> DFA Standardize Edilmiş Yol Analizi Diyagramı.....	68
<i>Şekil 2.</i> Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Öntest ve Rutin Olmayan Problem Çözme Sontest Puanlarının Doğrusallığına İlişkin Analiz Sonucu.....	87
<i>Şekil 3.</i> 233 okul numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü.....	93
<i>Şekil 4.</i> Deney grubu 541 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	93
<i>Şekil 5.</i> Deney grubu 233 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	94
<i>Şekil 6.</i> Deney grubunda 505 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	94
<i>Şekil 7.</i> Deney grubunda 539 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	95
<i>Şekil 8.</i> Deney grubunda 234 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	95
<i>Şekil 9.</i> Deney grubunda 505 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	96
<i>Şekil 10.</i> Deney grubunda 547 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	96
<i>Şekil 11.</i> Deney grubunda 539 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	96
<i>Şekil 12.</i> Deney grubu 233 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	97
<i>Şekil 13.</i> Deney grubu 505 numaralı öğrencinin problemin çözümü için plan yapma adımına ilişkin etkinlik kâğıdı bölümü	97
<i>Şekil 14.</i> Deney grubu 243 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	98
<i>Şekil 15.</i> Deney Grubu 547 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	98
<i>Şekil 16.</i> Deney grubu 539 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	99
<i>Şekil 17.</i> Deney gurubu 526 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	99
<i>Şekil 18.</i> Deney grubu 13 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	99

<i>Şekil 19.</i> Deney grubu 250 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	100
<i>Şekil 20.</i> Deney grubu 505 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü	100

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
PIRLS	Progress in International Reading Literacy Study (Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması)
TDK	Türk Dil Kurumu
AYÇ	Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi
TYÇ	Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi
NTCM	National Council of Teachers of Mathematics (Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
ROPÇBT	Rutin Olmayan Problem Beceri Testi
PÇYİÖ	Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği
PÇBÖ	Problem Çözme Becerileri Ölçeği

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bireylerin ve toplumların ihtiyaçları, yaşam döngüsünün şekillenmesinde yön verici bir öneme sahiptir. Toplumlar geliştikçe daha da iyisine sahip olma anlayışı yaygınlaşmaktadır. Gelişimin sürekli ve hızlı olması sahip olunan eğitim sistemlerinin başarılarıyla doğrudan ilgilidir. Bu başarının elde edilmesi toplumların benimsedikleri eğitim sistemlerinin uluslararası standartlara, bilimsel çalışmalara ve istikrarlı olmalarına bağlıdır.

Gelişmiş ülkelerin eğitim sistemlerinde eğitim reformları çerçevesinde değişim ve gelişime sürekli açık oldukları göze çarpmaktadır. Eğitimin toplumun her kesimi için etkin ve verimli kullanmaları bu başarının ardındaki önemli faktörlerin başında gelmektedir. Eğitimin bu misyonunun yanı sıra bireylerin kendi yetenekleri doğrultusunda analitik düşünebilen, yaratıcı fikirlere açık bireyler yetiştirmek gibi amaçları da olduğuna göre matematik dersi de bu amaca hizmet eden önemli bir alandır. Matematik eğitimi gerçek problem durumlarında etkili çözümler üretebilen, öğrendiği matematiği günlük yaşamında etkili bir şekilde kullanabilen, matematiğin gerçek dünya ile olan sıkı ilişkisinin farkında olan ve böylece matematikten korkmak yerine ondan zevk alan ve onu seven bireylerin yetişmesi amaçlanmaktadır (Doruk, 2010).

Matematik biliminde geliştirilen yöntem ve tekniklerin de takip edilmesi bilimsel açıdan son derece önem arz etmektedir. Son yıllarda matematiğin daha iyi anlaşılması ve bilginin problem çözümünde doğru bir biçimde transferini sağlamaya yönelik yapılan araştırmalar bireyin bilişsel süreç durumlarını inceleme ve becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

1.1. Problem Durumu

(Lesh ve Doerr, 2003, Schoenfeld, 1992) gibi araştırmacılar problem çözme etkinlikleri olarak matematiksel modelleme problemlerine odaklanmışlardır. Açık uçlu, kalıp cümlelerle yönlendirilmemiş, rutin olmayan ve öğrencilerin gerçek yaşam durumları üzerinde çalışmasını sağlayan bu problemlerle çalışmadaki amaç öğrencileri okul dışında ve gelecek yaşamlarında güçlü problem çözme becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirmektir. Sınıfta problem çözme öğretimi, geçmişten günümüze Polya'nın dört aşamalı modeli temelinde yürütülmektedir. Uygulamada bu aşamaların sırası değişmese de farklı ve birkaç aşamada özellikle çözümün değerlendirilmesi aşamasıyla ifade edilmiştir. Performans çözme daha çok içerik bilgisi eksikliğiyle ilişkilidir.

Bazı araştırmacılar (Schmidt ve Berdnarz, 1997, Reusser ve Stebler, 1997) ayrıca, öğrencilerin (1) hâlihazırda sahip oldukları bilgileri organize etme, (2) bilinenleri uygulamak için stratejiler planlama ve (3) problem çözme performansını olumsuz yönde etkileyen faktörler olarak bu stratejilerin etkililiğini izleme konusundaki yetersizliğine işaret etmişlerdir.

Eğitim araştırmaları açısından inançlar, bireyin çevresindeki olgular için geliştirdiği ve zihninde sahip olduğu kavrayışlar, temel varsayımlar ve savlar olarak tanımlanmaktadır (Richardson, 1996). Öğretmenlerin inançları oluşturdukları sınıf ortamlarını, dolayısıyla öğrencilerinin matematik konusunda geliştirdikleri inançları etkileyen önemli bir faktördür. Eğitimin en önemli gayelerinden biri, karşılaşılan sorunların üstesinden gelebilen bireylerin yetiştirilmesidir (Charles ve Lester, 1982).

Problem çözme, eğitimin dört aşamasının hepsinde her zaman önemli bir süreçtir. Öğrenciler ortaokul aşamasından itibaren öğrenmeye başladıklarından beri matematiksel mantık yürütmek ve problem çözmek matematiksel öğrenmenin en önemli konularıdır (Schmidt ve Berdnarz, 1997). Türkiye ve dünyanın birçok ülkesinde eğitim programlarında işlenen matematik öğretim programının temel gayesi "problem çözme" şeklindedir. Matematik öğretim programında çok önemli bir yere sahip olduğu için birçok problem araştırmacısı problem çözme yeteneği üzerinde çalışmıştır. Reusser ve Stebler'in (1997) araştırmasına göre matematik eğitimi verilirken gerçek dünyadaki bilgi kullanılmalı ve matematik problemlerini çözme becerileri bu yönde yoğunlaştırılmalıdır.

Problem çözebilme becerisi belki de insanın hayatta kalması için gerekli olan en temel beceridir (Altun, 2002). Problem çözme, net bir çözümü olmayan biri sorunu çözdüğünde belirli bir durumu sonuca dönüştürmenin bilişsel sürecidir. İster fiziksel ister zihinsel bir

sorun olsun, çözmek için psikolojik bir sürece ihtiyaç vardır. Problem çözme hedefe yönelik bir davranıştır. Matematik dersleri ile ilgili temel kavram ve becerileri öğrenmenin yanı sıra bu dersin günlük hayatta önemli bir araç olarak kabul edilmesini de vurgular (MEB, 2018).

İlköğretim matematik dersi, problem çözebilen, çözüm ve fikirleri paylaşabilen, grup çalışmasında yer alan, özgüven sahibi ve matematiğe karşı olumlu tutumlar sergileyen kişiler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB, 2018]).

Sorunları çözmekten zevk alan ve kafa karıştıran bir sorunu çözmekten tatmin veya zevk alan öğrencilerin girişimlerde bulunma ve hatta yeni sorunlar keşfetme olasılığı çok daha yüksektir. Olumsuz tutumların tam tersi bir etkisi vardır (Van de Walle, 2007, s.58).

Matematik derslerinde problem çözme, muhakeme, ilişkilendirebilme ve iletişim performansını geliştirmek için uygulamalar yapılarak öğrencilerin bu dersle ilgili becerilerini geliştirilmesi amaçlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek, matematik ile günlük yaşam arasındaki bağlantıyı öğrenmelerine ve bu dersin önemini anlamalarına yardımcı olur. Ayrıca öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma becerileri, matematikle ilgili günlük hayatta doğru seçimler yapmalarına yardımcı olur. Öğrenciler sorular sorarak ve problem çözerek matematiksel durumları keşfedebilir ve matematiksel fikirlerini sözlü veya yazılı olarak nasıl ifade edecekleri konusunda deneyim kazanabilirler. Matematik dersleriyle ilgili inançlar, öğrenme ve öğretme sürecinde önemli bir rol oynamaktadır (Pajares, 1992; Thompson, 1992).

Matematik derslerine dönük inanç araştırmalarından elde edilen sonuçlar öğretmenlerin ve öğrencilerin matematiği sadece sayılardan ve hesaplamalardan oluştuğunu düşündüğü görülmektedir. Ayrıca problem çözmenin doğru cevabın bulunması olarak görülse de matematik öğrenmede ezberin etkisi olduğuna inandıkları belirlenmiştir (Picker ve Berry, 2000; Schoenfeld, 1989; Thompson, 1984; Toluk ve Uçar, 2010).

Kişinin matematik hakkındaki inançlarının öğrenmeyi ve problem çözmeyi etkilediğini göstermektedir (Kloosterman & Stage, 1992). Ortaokul öğrencilerinde problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine ve problem çözme inancına etkisinin ortaya konulması matematik dersinde problem çözmede etkili olanların etkinliklerin saptanması açısından araştırılması gereken bir konudur.

Polya (1973)'e göre bir problemi çözmek, bir zorluktan çıkış yolu bulmak, bir engeli aşmak, hemen ulaşılamayacak bir amaca ulaşmak demektir. Problem, bireyin tanımadığı bir durumla karşı karşıya kaldığını belirtir. Dahası, bir durum modellendikten sonra artık bir problem olarak kabul edilmemekte veya önceden öğrenilmiş algoritmalar uygulanarak

kolayca çözülebilmektedir. Problem, kişinin çözmesi gereken bir durum olup çözümün hemen belli olmadığı durumlardır. Bunları çözmek, yaratıcı çaba ve üst düzey düşünmeyi gerektirir (Krulik & Rudnick, 1989). Öğrencilere matematik dersinde problem çözme becerisi kazandırmak da problem çözme etkinliklerinin uygulanmasından geçmektedir. Bu etkinlikler sayesinde öğrenciler problem çözmeyi öğrenip problem çözme becerisi kazanmaktadır.

1.2. Problem Cümlesi

Ortaokul 7.sınıf Matematik Uygulamaları dersinde çevrimiçi olarak rutin olmayan problemlerle Polya'nın adımlarına (problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve kontrol) göre yapılan problem çözme öğretiminin öğrencilerin problem çözme inançları ve becerileri üzerinde etkisi var mıdır?

1.3. Alt Problemler

1) Rutin olmayan problemlerle Polya'nın adımlarına göre yapılan problem çözme etkinlikleri ile işlenen (Deney grubu) öğrenciler ile problemlerin öğretmenin planladığı şekilde işlendiği (kontrol grubu) öğrencilerin problem çözme inanç ölçeğinden aldıkları;

- a) Deney ve kontrol grubu ön test,
- b) Deney ve kontrol grubu son test,
- c) Deney grubu ön-son test,
- d) Kontrol grubu ön-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2) Rutin olmayan problemlerle Polya'nın adımlarına göre yapılan problem çözme etkinlikleri ile işlenen (Deney grubu) öğrenciler ile problemlerin öğretmenin planladığı şekilde işlendiği (Kontrol grubu) öğrencilerin problem çözme beceri ölçeğinden aldıkları;

- a) Deney ve kontrol grubu ön test,
- b) Deney ve kontrol grubu son test,
- c) Deney grubu ön-son test,
- d) Kontrol grubu ön-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3) Rutin olmayan problemlerle Polya'nın adımlarına göre yapılan problem çözme etkinlikleri ile işlenen (Deney grubu) öğrenciler ile problemlerin öğretmenin planladığı şekilde işlendiği (Kontrol grubu) öğrencilerin rutin olmayan problem çözme testinden

(sontest) aldıkları puan ortalamaları arasında deney ve kontrol grubu sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4) Rutin olmayan problemlerle Polya'nın adımlarına göre yapılan problem çözme etkinlikleri ile işlenen (Deney grubu) öğrenciler ile problemlerin öğretmenin planladığı şekilde işlendiği (Kontrol grubu) öğrencilerin deneysel işlem sürecinde problem çözme performansları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5) Rutin olmayan problemlerle Polya'nın adımlarına göre yapılan problem çözme etkinlikleri ile işlenen (Deney grubu) öğrenciler ile problemlerin öğretmenin planladığı şekilde işlendiği (Kontrol grubu) öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları stratejiler nelerdir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, uzun süredir matematik dersi öğretim programlarının en önemli amaçlarından birisidir. Stanic ve Kilpatrick (1989) sadece yapılandırılmış rutin olmayan problemler vasıtasıyla öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilebileceğini vurgulamış ve problem çözmenin matematik dersi öğretim programlarının hedeflediği kazanımların gerçekleştirilmesinde bir araç olarak hizmet edebileceğini belirtmiştir.

Buradan rutin olmayan problemlerin yapılandırılması boyutunun rutin problemlerin çözümünün öğretilmesinden sonra gerçekleştirilecek bir yöntem olabileceği görüşü ortaya çıkarılmıştır.

Hem öğrenciler hem de öğretmenler için matematik öğrenmede ve öğretmede rutin ya da rutin olmayan sözel matematik problemlerin kullanılması bir ihtiyaçtır (Chapman, 2002). Bu ihtiyaç mevcut öğretim tekniklerinin yetersiz ve başarı sıralamasının düşük olduğu günümüz için acil giderilmesi gereken bir ihtiyaç olarak nitelendirilebilir.

Türkiye'de 11 Nisan 2012 tarihinde yürürlüğe giren 6287 sayılı kanun ile 4+4+4 eğitim sistemi ile 12 yıllık zorunlu eğitime geçilmiş ve ilkokul 4, ortaokul 4 ve lise 4 yıl olmak üzere eğitim süreleri yenilenmiştir. Yeni sistem ile ortaokul kademesi ortaokullar ve imam-hatip ortaokulları olarak yeniden yapılandırılmıştır. Bu düzenleme ile ders programları ve seçmeli dersler yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenlemeler içerisinde de ortaokul seçmeli matematik uygulamaları dersi hayata geçmiştir. Bu ders ile öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilerek matematik başarılarının artırılması amaçlanmıştır.

Yurt içi ve yurt dışı araştırmalar incelediğinde son yıllarda rutin olmayan problemleri, özellikle matematik alanında, çeşitli yönleriyle inceleyen araştırmalar mevcuttur. Bu araştırmalardan Ming (2001), Lescault (2002) gibi bir kısmı rutin olmayan problem çözmedeki başarının, bir kısmı Wooten (1990), Roose (1991), Folmer (2001) gibi rutin olmayan problem çözerken kullanılan stratejilerin, bir kısmı da basit betimsel türde araştırmalar olduğu gibi; Arslan (2019) ve Filiz ve Boz (2019) gibi çeşitli değişkenlerin rutin olmayan problem çözüme ile ilişkisinin incelendiği korelasyonel araştırmalar olarak görölmektedir. TIMMS ve PISA gibi uluslararası düzeyde yapılan ve belli yaş gruplarının matematik ve diğer alanlarda bilgi ve beceri düzeylerini araştıran sınavlar o ölkedeki öğrencilerin belli boyutlarda öğrenme düzeylerini ölçmektedir. Ölkemizde de yapılan bu sınavlarda TIMMS (4. ve 8. Sınıf), PISA (15 yaş grubu) öğrencilerinin fen ve matematik bilgi ve becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Her iki sınavda da açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular bulunmaktadır. Bu sınavlarda matematik boyutunda özellikle problem çözüme becerisi farklı soru tipleriyle ölçölmektedir. Özellikle açık uçlu sorular rutin olmayan problem örnekleridir. Ayrıca, literatürde çeşitli eğitim, yöntem ve tekniklerin rutin olmayan problem çözüme etkisinin incelendiği deneysel araştırmalar da bulunmaktadır.

Bu araştırma ile Polya'nın problem çözüme adımlarına göre ele alınan rutin olmayan problemlerle desteklenmiş öğretimin öğrencilerin matematiksel inanç ve problem çözüme becerilerine olan etkisinin incelenerek bundan sonra tasarlanacak öğretim programlarında alana katkı sağlayacağı düşünölmektedir. Ayrıca mevcut programların işlenişinin yeniden dizayn edilip klavuz oluşturulmasına öncölük edebilir.

Türkiye'de 2015 yılından itibaren öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen faktörlerin araştırılması amacıyla “ Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi” (ABİDE) projesi hayata geçirilmiştir. Bu proje ile öğrencilerin fen ve matematik becerilerini geliştirilmesine yönelik çalışmalar amaçlanmaktadır. Bu araştırmanın ABİDE projesine paralel olarak öğrencilerin sahip oldukları zihinsel becerilerin ve yeterlik düzeylerinin olumlu yönde geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünölmektedir. Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin problem çözüme adımlarını uygulayarak rutin olmayan problemlerdeki problem çözüme stratejilerini daha etkin kullanmalarına rehberlik etmesi ve problem çözüme becerilerine olumlu katkı yapması boyutlarından önem arz etmektedir.

1.5. Sayıtlılar

Çalışmanın sayıtlıları şunlardır:

- Çalışmaya katılan öğrencilerin Başarı Testi, Problem çözme inanç ölçeği, Problem Çözme Becerileri Ölçeğindeki sorulara içtenlikle yanıt verdikleri,
- Kullanılan ölçeklerin Problem çözme inancını ve Problem Çözme Becerilerini ölçmek için yeterli oldukları varsayılmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

- 1- Bu araştırma Aksaray İli Merkez İlçesi Piri Mehmet Paşa Ortaokulunda eğitim gören 7. Sınıflardan 1 deney ve 1 kontrol grubunu teşkil etmek üzere 2 sınıfta okuyan yaklaşık 42 öğrenci ile ,
- 2- Deneysel işlem süreci çevrimiçi (online) yapılması ile,
- 3- Matematik uygulamaları dersi 10 haftalık süreçte 10 etkinlik ile,
- 4- Polya'nın problem çözme adımlarına göre hazırlanmış etkinlik örnekleri ile,
- 5- Problem çözme becerilerini ölçmek için kullanılan 'Problem Çözme Becerileri Ölçeği' matematiksel problem çözme inançları için 'Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği' ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Problem: Kişide çözme arzusu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlara denir (Olkun ve Uçar,2004).

Rutin Problemler: Günlük yaşamda herkesin sıklıkla karşılaşabileceği kar-zarar, yol-zaman hesabı gibi çoğunlukla dört işlem becerilerini içermektedir (Altun, 2004).

Rutin Olmayan Problemler: Kolay bir şekilde çözülemeyen, problemin çözüm yöntemini bulmak için bazı sezgisel (heuristic) stratejileri uygulama ve yaratıcı düşüncenin işe koşulmasını gerektiren problemler olarak tanımlanmaktadır (Gök ve Erdoğan, 2017).

Problem Çözme Becerisi: Problem çözme becerisi, bireyin kendisini çözüme götürebilecek yolları, kuralları edinerek, bu kuralları birleştirip problem çözmede kullanabilme düzeyidir

(Bilen, 1996). Bu çalışmada rutin olmayan problemleri çözme becerisi olarak ifade edilmektedir.

İnanç : Bireyin deneyimlerinin ve anlayışlarının zihinde işlenişinin bir göstergesidir (Schoenfeld, 1992).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Eğitim Kavramı

Toplumsal organizasyonun birer parçası olan bireyler birbirleri ile sürekli bir etkileşim içindedirler. Bu etkileşim sayesinde birbirleri ile sürekli paylaşım içinde olmakta ve birbirlerine bildiklerini, gördükleri ve tecrübelerini aktarmaktadırlar. Bu aktarım süreci kuşaktan kuşağa değişik materyallerle hâsıl olabileceği gibi yüz yüze bir şekilde de yapılmaktadır. Yapılan bu aktarım sürecinde bireyin davranışlarında herhangi bir değişim meydana geliyorsa bu süreci eğitim süreci, herhangi bir kültürleme (kültür edinme) meydana geliyorsa bu durumu da eğitim olarak tanımlamak mümkündür.

Eğitimin anlamı konusunda kesin bir tanım yapmak mümkün değildir. Çeşitli bilim dallarınca farklı şekillerde tanımlanan eğitim, psikologlara göre insan ve çevre arasında var olan etkileşim, natüralistlere göre hayat mücadelesi için harcanan çaba, sosyologlara göre bir sosyal olgu, pedagoğlara göre ise bilgi ve kültür aktarımıdır (Sezgin, 1991, s.18).

Ertürk (1972, s.12) eğitimi, “*bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istendik yönde değişiklikler oluşturma sürecidir*” şeklinde açıklarken Durkheim eğitimi çocukluk sürecinden ele alarak çocuğun fiziksel, entelektüel, ahlaki yönden geliştirilme halleri olarak tanımlamaktadır (akt. Ergun vd., 1999, s.1). Bir süreç olarak eğitime yaklaşan Tyler ise eğitimi bireylerin davranış örüntülerini değiştirme süreci olarak tanımlamıştır (akt. Çilenti, 1988, s.13).

İngilizce kökeni Latinceye dayanan eğitim kavramı, Latince kökleri beslemek (educare) ve dışarı çekmek anlamındaki (educere) kelimelerden türemiş ve İngilizceye ‘education’ olarak girmiştir (Kıroğlu, 2009, s.2). Osmanlı döneminde ise terbiye anlamında kullanılan eğitim kavramı, Türk Dil Kurumunca “*Çocukların ve gençlerin toplum yaşayışında*

yerlerini almaları için gerekli bilgi, beceri ve anlayışları elde etmelerine, kişiliklerini geliştirmelerine okul içinde veya dışında, doğrudan veya dolaylı yardım etme”(www.tdk.com) şeklinde tanımlanmıştır.

Yapılan tanımlar ışığında, eğitim birey merkezli bir olgu ve birey ile yaşadığı sosyal çevre arasında oluşan bir süreçtir. Bu süreç içinde birey sosyal çevresinin ona verdiği kültürü almak ve o toplumca benimsenen geçerli davranışları kazanmak zorundadır (Çilenti, 1988, s.13). Çünkü birey, kültürel ve toplumsal bağlamda etkileşim sağladığı her ortamda yeni davranışları ile var olmakta ve toplumsal niteliğini sergilediği davranışlar vasıtasıyla ifade etmektedir. Bu yeni davranışları toplumsal normlara göre şekillendiren ve bu davranışları yönlendiren eğitimidir. Öyleyse eğitim;

- Birey merkezlidir,
- Sosyal çevre içinde bireylerin birbirleriyle karşılık etkileşimine dayanmaktadır,
- Hayat boyu devam eden uzun bir süreçtir,
- Bireyde davranış değişikliğine sebep olmaktadır,
- Bireysel değişimin başat aktörüdür.

İlkel toplumlarda kültürleme ve toplumsallaşmanın sınırlılığı eğitim olgusunu da gereksiz kılmış ve bireyler pratik hayatlarında toplumun belirlemiş olduğu normları usta-çırak ilişkisi bağlamında gerçekleştirmişlerdir (Demirel ve Yağcı, 2009, s.2). Oysa bugün dünyada artan nüfus ve gelişen iletişim teknolojileri eğitimi her zaman olduğundan çok daha önemli bir etken haline getirmiştir. İletişim teknolojileri ile birbirine yaklaşan kültürlerin özgün bölgesel özellikleri yok olmaya başlamış ve ortaya küresel bir kültürün çıkmasına zemin hazırlamıştır. Toplumsal normların iletişim teknolojileri aracılığı ile tehlikeye girmesi toplumları programlanmış ve sürekli bir eğitimin savunuculuğuna itmiş ve toplumlar kendi normlarını eğitim aracılığı ile bireye programlı ve sürekli bir şekilde aktarmaya başlamıştır.

Eğitim bireyin sosyal çevresine dâhil olduğu andan itibaren başlayan bir süreçtir ve yaşam boyu devam etmektedir. Bu anlamda bireyin geçmişi ve geleceği, bir başka ifadeyle toplumsal nitelikleri eğitim aracılığıyla tesis edilmekte, yönlendirilmektedir. Bu yönlendirme sürecinde müdahalenin çok geniş boyutlu olması değişik eğitim anlayışlarını geliştirmiş ve farklı disiplinlerin ilgi alanına girmiştir. Bireyde istenilen yönde olumlu davranış geliştirme süreci bağlamından açıklanan eğitim olgusu, farklı disiplinlerce farklı

odak noktası ekseninde açıklanmaktadır. Ancak hepsinin de ortak noktası ve hedefi aynıdır. Hedef birey, amaç ise bireyde davranış değişikliği oluşturmaktır (Ünalın, 2005, s.3).

Belli bir döneme kadar ilk eğitimini aile ve sosyal çevresinden alan birey, belli bir dönem sonra eğitimini devlet kontrolü altında ve devletin işaret ettiğı kurumlarda almaktadır. Devlet kurumlarınca verilen bu eğitimin amacı ise yine bireyi belirlenmiş toplum normlarına uygun olumlu davranış sergileyecek bir birey olarak yetiştirmek ve bireydeki yetenekleri keşfederek ona toplumsal alan içerisinde ‘mutlu’ olabileceğı bir gelecek sunmaktır.

2.2. Eğitim Programları

Eğitim programının temeli M.Ö.1. yy’a kadar uzanır. Latince karşılığı “curriculum” olan eğitim programı kavramı Roma döneminde ordu birliklerinin antrenman yaptıkları koşu yolunu tanımlamak için kullanılıyordu (Demirel, 2015, s.406). Bu latince kavram 1600’lü yıllardan sonra ingiliz diline çevirilerek önemli üniversitelerde ve eserlerde kullanılmaya başlanmıştır. Yirminci yüzyıldan sonra bu kavram eğitim dünyasında kullanılmaya başlanmıştır. Eğitim programı kavramı ise Türkiye’de 1930’lu yıllardan sonra kullanılmaya başlanmıştır. Eğitim programı kavramı yerine bazı eğitimciler Oliva (1988, s. 6), “izlenen yol”, “izlence”, Ertürk (1972, s.182) “yetişek” gibi kavramları kullanmışlardır. Eğitim programının tarihini incelediğimizde bu kavramın 20. yy’a kadar öğrenene kazandırılmak istenen ders içeriklerini oluşturan konular listesi olarak görüldüğü fark edilir (Oliva, 1988, s.6).

Eğitim programı kavramının çeşitli eğitimciler tarafından tanımlanmıştır. Tyler’a (1969, s. 44) göre, eğitimde kabul görmüş kuram ve uygulamalardan hareketle genel ve özel amaçlara ulaşmak için yapılan bireysel deneyimleri de kapsayan plan ve programdır. Good’a (1973, s.157) göre herhangi bir çalışma alanıyla ilgili yeterlilik belgesi alabilmek için belirli bir düzen sıralamasıyla oluşturulan ders ve konuların listesidir. Caswel ve Cambell’e (1935, s.66) göre öğrenenlerin öğretmenlerin rehberliğiyle edindikleri yaşantıların bütünüdür. Saylor, Alexander ve Lewis’e (1974, s.66) göre eğitilmesi amaçlanan bireylere öğrenme yaşantılarını kazandırmak için oluşturulan plandır. Taba’ya (1962, s.11) göre amaç, kazanım, içerik, öğretme öğrenme süreci ve değerlendirme öğelerinden oluşan plan ve programdır. Ronald C. Doll’a (1986, s.8) göre okulun gözetimiyle öğrenenlerin tutum

tavır ve değerlerini değiştiren, öğrenenlerin yeteneklerini geliştiren, bilgilerini artırarak anlayişlarını geliştiren içerik ve yaşantıların toplamıdır. Tanner’a (1980, s.43) göre Eğitim kurumlarının sorumluluğunda bilgi ve yaşantıların sistemli olarak yeniden yapılandırılma sürecidir. Gagne’ye (1967, s.21) göre içerik ve amaçların davranışa dönüşmesini sağlama sürecidir. Demirel’e (2015, s.406) göre özelde girdilerin ürüne dönüştürölme süreci olup genelde kazandırılmak istenen amaç ve davranışların kazandırılması için stratejilerin belirlendiği plan ve programlardan oluşan yazılı dokümanlar olarak tanımlanır. Ertürk’e (1972, s.182) göre düzenli eğitim durumları ya da geçerli öğrenme yaşantıları düzeni “yetişek” tir. Varış’a (1994, s.240) göre bir eğitim kurumunun milli eğitimin ve kurumun amaçlarını gerçekteştirmek amacıyla yaptığı bütün faaliyetlerdir.

Korkmaz’a (2004, s.455) göre eğitim kurumlarının sorumlu olduğu bütün alanlarda öğrenenlere sunulan öğrenme yaşantılarının tamamıdır. Kısaca, bir eğitim kurumunun ya da toplumun bireylerin yaşantılarını zenginleştirmek ve düzenlemek için ülkenin genel amaçları doğrultusundaki bütün faaliyetleri eğitim programı kapsamında düşünölebilir.

Eğitimin kalitesini büyük oranda uygulanan programları belirler. Eğitim programının birbirini tamamalayan ve birbiriyle dinamik ilişkisi olan ve birbirini etkileyen dört önemli öğesi vardır: Bu temel ögeler niçin eğitiyoruz, sorusunun cevabı olan amaç, ne öğretelim sorusunun cevabı olan içerik, nasıl öğretelim sorusunun cevabı olan öğretme-öğrenme süreci ve ne kadar öğrettik sorusunun cevabı olan değerlendirmedir. Bu ögelerin içeriğinin çağın gereksinimleri ile toplumun ihtiyaçları doğrultusunda belirlenmesi gerekir (Çelikel, 2015, s.54). Eğitimin amaçladığı nitelikli bireylerin yetişmesi için nitelikli bir eğitim programının hazırlanması ve uygulanması gerekir. Hazırlanan eğitim programı yetiştirilen bireyin özelliklerini belirler (Varış, 1996: 240; Gözütok, 2005, s.175).

Demirel’e (2015, s.6) göre eğitim programının kapsamı içinde yer alan öğretim programı okul içerisinde ve okul dışında bireye kazandırılması hedeflenen derslerin öğretilmesi amacıyla oluşturulan tüm etkinliklerin oluşturduğu yaşantılar düzeneğidir. Varış’a (1996, s. 240) göre eğitim programlarının amaçları doğrultusunda belirlenmiş olan derslerle ilgili bilgi ve becerilerin belirli bir plan dâhilinde öğrenene kazandırılmasına yönelik programdır. Küçükahmet’e (2009, s.9) göre ders programlarının tamamıdır. Özçelik’e (2010, s.4) göre bir dersin öğretme-öğrenme süreci içerisinde nelerin nasıl ve niçin öğretileceğini anlatan bir plan proje ya da kılavuzdur. Senemoğlu’na (1997, s.8) göre öğretim programı, bir derste öğrenenlerin ulaşması beklenen amaç ve davranışları kazandırmak amacıyla düzenlenecek eğitim durumlarını ve bu davranışların ne kadarının

kazandırıldığını ortaya koyacak sınama durumlarını kapsayan gelişim ve yeniliğe açık çok yönlü etkileşim içinde olan ögeler bütünüdür.

2.3. Türkiye'nin Yakın Tarih Matematik Eğitimine Bakış

Ülkemizde matematik öğretimi örgün olarak ilköğretimden itibaren Milli Eğitim Bakanlığı tarafından sağlanan öğretim programıyla özel ve kamu kuruluşlarında; profesyonel olarak üniversitelerde ve enstitülerde verilmektedir. Türkiye'de matematik eğitimine bakılacak olursa; Türkiye Cumhuriyeti 1923 yılında kurulduğunda, eğitimle ilgili temel sorun toplumdaki yüksek okuma yazma bilmeme oranıdır. Bu nedenle o yıllarda ilkokul eğitimi için genç devletin temel hareketlerine odaklanılmıştır (Gözütok, 2003, s.3). Bu bağlamda ilk ilköğretim programı 1924 yılında uygulamaya koyulmuş ve ardından gelen reform hareketleri sırasıyla 1926, 1936 ve 1948'de başlatılmıştır (Gelen ve Beyazıt, 2007, s.458).

Eğitim otoritelerinin 1940'ların sonuna kadar temel kaygısı, ilköğretim öğretmen ihtiyacının karşılanması ve toplumdaki okullaşma oranı olmuştur (Gelen ve Beyazıt, 2007, s.460). Dolayısıyla Türk Eğitim Sisteminin ilgili dönemdeki temel hedefleri vatandaşların temel okuma, yazma ve hesaplama becerilerinin geliştirilmesi olarak özetlenebilmektedir (Doğan, 2010, s.2019). Ayrıca köy okullarında bölgeye özel eğitim programları ile de ülkenin temel ekonomik kaynaklarından verimli bir şekilde yararlanılması amaçlanmıştır (Gözütok, 2003, s.4). Bu bağlamda, açıklanan nedenlerden dolayı genç cumhuriyetin ilk çeyreğinde matematik eğitime yönelik herhangi bir özel reform girişimi gerçekleştirilememiştir. Matematik eğitiminde o yıllarda yapılan revizyonlar, içerik ayarlamalarının ötesine geçmemiştir (Gözütok, 2003, s.7).

Ancak dünyadaki hızlı teknolojik gelişmelere paralel olarak bilim ve teknoloji mesleğinin gerekliliği nedeniyle ülkemizde fen ve matematik eğitime ilişkin sorunlar 1950'li yılların başında gündeme gelmiştir (Turgut, 1989, s.1). Nihayetinde bu gerçek de nitelikli öğretmen sorununa katkıda bulunmuş ve 1950'lerin sonlarında Türkiye eğitim sistemi için bazı yeniliklerin yapılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu amaca paralel olarak yaz öğretmeni yetiştirme programları, eğitim materyallerinin yerli üretimi ve eğitici filmlerin hazırlanması gibi bazı önemli adımlar atılmıştır (Turgut, 1989, s.3).

1963 yılında Ankara Fen Lisesi'nin kurulması, Türkiye'de fen ve matematik eğitimi için bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir (Turgut, 1989, s.2). Bu okul, fen ve matematik eğitiminin iyileştirilmesine yönelik projelerin geliştirildiği ve uygulandığı bir merkez

olarak kurulmuştur. Amerikan matematik ve fen eğitim programları Türk eğitim sistemine uygun şekilde uyarlanmış ve ders kitapları Türkçeye çevrilmiştir (Çelenk vd., 2000, s.88). Ayrıca Amerika'da kullanılan bazı laboratuvar ekipmanları küçük değişikliklerle Türkiye'de üretilmiş ve eğitici filmler de çevrilmiştir. İlerleyen yıllarda programların özgün formlarındaki değişiklikler uyarlanarak öğretim programı değerlendirme süreçleri yürütülmüştür (Ersoy, 1997, s.115).

Bu değişikliklere bağlı olarak, programların uygulayıcıları olarak öğretmen yetiştirmek, eğitim otoriteleri arasında en çok saygı duyulan konu haline gelmiştir. Uzun değerlendirme ve tartışma süreçlerinden sonra öğretmenleri temel alan bilgisi ve öğretim yöntemleri konusunda yetiştirmek için yaz kursları planlanmıştır (Gözütok, 2003, s.10). Bu kursların ilk eğitmenleri üniversitelerden seçilmiş ve bu eğitim programlarında başarılı olanlar bir sonraki yaz döneminin eğitmenleri olmuştur. Bu sirkülasyon sistemi sonucunda öğretmenlerin çoğu matematik ve fen alanlarında yeni öğretim programı değişikliklerine hazırlanmıştır (Memnun, 2013, s.77). 1967-1968 öğretim yılından itibaren dokuz lise ve ilkokulda pilot çalışmalar yürütülmüş ve takip eden üç yıl boyunca ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir (Ersoy, 1997, s.117). Böylece 1973-1974 eğitim-öğretim yılının başında 100 lise ve 89 ilkokulda modern fen ve matematik programları uygulanmaya başlanmıştır (Turgut, 1989, s.7). Sonunda modern matematik programı 1976-1977 öğretim yılı itibariyle Türkiye'deki tüm okullarda uygulamaya konulmuştur (Memnun, 2013, s.73). Tüm bu yıllar boyunca öğretmenler sürekli olarak yaz programlarında yetiştirilmiştir.

1990'ları takip eden yıllarda, uluslararası değerlendirme sistemlerinin önemi tüm dünyada anlaşılmıştır; çünkü değerlendirme sonuçları eğitim sistemindeki eksiklikleri izlemek ve buna göre müdahaleleri tasarlamak için kullanılabilir (Eraslan, 2009, s.240). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), ülkelerin eğitim sistemlerini değerlendirmelerini sağlayan en popüler ve kapsamlı uluslararası sınavlardan biri olarak kabul edilmiştir. Türkiye'nin 2003 yılında PISA'ya ilk katılımı eğitim sistemi için bir kilometre taşı olmuştur (Eraslan, 2009, s.238; Çelenk vd., 2011, s.2). PISA sonuçlarının detaylı analizi, matematik programında bazı revizyonlar yapılmasını önermektedir (Baki, 2003, s.15).

Genel olarak, tüm bu program geliştirme çalışmaları ile eğitim hedeflerinin başarısında beklenen düzey gerçekleştirilememiştir (Çelenk vd., 2011, s.3; Doğan, 2010, s.2030). Aktif öğrenme, problem çözme becerileri, işbirlikli öğrenme gibi modern yaklaşım ve uygulamaların program gündemlerine yerleştirilmesine rağmen pratikte etkin bir şekilde

kullanılamamıştır. Sonuç olarak, 2005 yılında Türkiye'de yukarıdan aşağıya ilköğretim programı reformu başlatılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Bu radikal adımlara uygun olarak, eğitimin odak noktasının içerik merkezli yaklaşımlardan öğrenci merkezli yaklaşımlara kayması önerilmiştir.

Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk yıllarından itibaren eğitimin iyileştirilmesi için büyük çaba sarf edilmesine rağmen bu girişimler, bütüncül bir yaklaşım olmaktan uzak, kısmi ve bağlantısız değişikliklerin ötesine geçememiştir (Gelen ve Beyazıt, 2007, s.461). Ayrıca, Türk eğitim sisteminin hakim davranışçı görünümüne yönelik eleştiriler, 2000'li yılların başında endişe verici bir düzeye ulaşmıştır (Baki, 2003, s.5). Ayrıca, “Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)”, “Uluslararası Okuma Okuryazarlığı Çalışmalarında İlerleme (PIRLS)” ve “Uluslararası Matematik ve Fen Araştırmalarında Eğilimler (TIMSS)” gibi uluslararası değerlendirme platformlarındaki görece düşük performans, Türk eğitim sisteminin dramatik konumunu ortaya koymuştur (MEB, 2005).

MEB (2005), ülke çapında bir öğretim programı reform hareketinin gerekliliğinin gerekçesini aşağıdaki nedenlere dayanarak açıklamıştır:

- Bilim ve teknolojiadaki son gelişmeler,
- Öğretme ve öğrenme süreçlerinin değişen görüşleri,
- Eğitim kalitesinin artırılmasına duyulan ihtiyaç,
- Okullar arasında ve içinde eğitim eşitsizliklerinin oranının artması,
- Demokrasi ve ekonomiye yönelik daha duyarlı bir eğitim yaklaşımına duyulan ihtiyaç,
- Küresel değerler bağlamında ulusal ve kişisel değerlerin iyileştirilmesi ihtiyacı.

Bu bakış açısına dayanarak, 2005 ilköğretim öğretim programının gündemi, 2004 yılında bir dizi sıralı toplantı ve tartışmanın ardından açıklanmıştır. Sonuç olarak, programın pilot çalışmaları 2004-2005 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Sonunda felsefesi, eğitim anlayışı ve ilkeleri ile önceki programlardan tamamen farklı olan yeni ilköğretim programı 2005 yılında uygulanmaya başlanmıştır.

2005 programının temel özellikleri şu şekilde ifade edilebilmektedir (MEB, 2005; Güven ve Demirhan, 2006, s.100):

- Öğrenci merkezli eğitim yaklaşımları kabul edilmektedir.
- Ezberleme ve alternatif öğrenme yolları yerine bilginin inşası desteklenmektedir.

- Sadece öğretim değil, aynı zamanda öğrenme de öğretim programının ana odağına yerleştirilmektedir.
- Öğretmenlerin rolü bir rehber ve kolaylaştırıcı olarak yeniden tanımlanmaktadır.
- Ebeveynlerin eğitim süreçlerine katılımı ve katkısı değerlidir.
- İşbirliğine dayalı öğretim stratejileri sürdürülmektedir.
- Öğrenci değerlendirmesi için alternatif modeller önerilmekte ve ürün odaklı yaklaşımlar yerine süreç odaklı değerlendirme yaklaşımları tercih edilmektedir.
- Birden çok kaynaktan ve öğretim yöntemlerinden yararlanma desteklenmektedir.
- Problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim, girişimcilik, araştırma ve teknoloji yeterlilikleri, eğitimin gerçekleştirmeyi amaçladığı nitelikli insanın temel özellikleri olarak tanımlanmaktadır.

Eğitimde genişletilmiş bu reform hareketi ile ilköğretim matematik öğretim programı, matematik eğitiminde ulusal ve uluslararası çalışmalar, Türkiye'deki matematik eğitiminde önceki deneyimlere ve bazı gelişmiş ülkelerin matematik programlarına dayalı olarak revize edilmiştir. Bu kapsamda, matematiksel içerik, ilgili sınıfların gelişimsel özelliklerine ve farklı disiplinler arasındaki ve ilgili matematik dalları içindeki yatay ve dikey bağlantılara göre yeniden düzenlenmiştir. 2005 matematik programında matematik eğitiminde temel amaç olarak hesaplama becerilerindeki ilerlemenin yanı sıra kişisel deneyimler ve gerçek dünya durumları yoluyla kavramsal anlamının geliştirilmesi belirlenmiştir. Bu kapsamda, problem çözme stratejileri, matematik dili ile iletişim, eleştirel düşünme, karar verme, öz düzenleme, araştırma ve teknoloji açısından temel becerilerin geliştirilmesi, matematik eğitiminde değişen bakış açısının temel gerekleri olarak Kurul tarafından ilan edilmiştir (MEB, 2013). Ayrıca, öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarının artırılması ve öğrencilerin çevrelerindeki olaylara yönelik matematiksel görüşlerinin sağlanması, yeni matematiksel yaklaşımda önemli odak noktası olarak kabul edilmiştir. Dolayısıyla matematik eğitiminde öğrencileri tamamen öğretme-öğrenme süreçlerine dahil etmek için işbirlikçi ve öğrenci merkezli öğretim yaklaşımları benimsenmiştir (Konur ve Atlıhan, 2012, s.88). Bu nedenle matematik eğitiminde matematik öğrenmenin gerçek hayatla bağlantılı olmasını sağlayan ve hem ulusal hem de bireysel ihtiyaçları kabul edilebilir düzeyde karşılayan bütüncül bir yaklaşım bu yolla hedeflenmiştir.

İlköğretim matematik öğretim programı 2013 yılında yeniden revize edilmiştir, ancak bu revizyon içerikte bazı düzenlemelerle sınırlı kalmıştır. İlköğretim matematik eğitiminin

kapsamı 2013 revizyonu ile 5. ve 8. sınıflar arasında güncellenmiştir. Sonuç olarak içeriğin düzenlenmesi yeniden gözden geçirilmiş ve gerekli düzenlemeler 2005 reformu ilkelerine göre planlanmıştır. Örneğin 2005 matematik programında 5. sınıfta tam sayıların işaret ayrımları, 6. sınıfta tam sayıların tanımı ve temel özellikleri, 7. sınıfta tam sayılarla temel işlemler öğretilmiştir. Ancak 2013 programına gelindiğinde, öğrencilerin temel bağlantıları kolayca kurmasını sağlamak için hem tamsayı kavramı hem de onlarla temel işlemler 6. sınıf matematiğinin içeriğine entegre edilmiştir. Ayrıca problem çözme, muhakeme, iletişim ve bağlantıların belirlenmesi gibi süreç standartları 2013 matematik programı tarafından tekrar vurgulanmıştır (MEB, 2013). Sonuç olarak, ilköğretim matematik eğitiminin öğrenci merkezli bakış açısı, 2013 revizyonunun argümanlarıyla bir kez daha vurgulanmıştır.

Türk öğrencileri bugüne kadar yapılan TIMSS sonuçlarına göre matematik başarısında uluslararası ortalamanın altında bir performans göstermişlerdir. Bu başarısızlığın altında yatan nedenlerin derinlemesine araştırılması gerekmektedir. Bu başarısızlığın nedenlerini araştırmak isteyen araştırmacılar, 2004 yılında uygulanmaya başlanan ve öğrenci merkezli bir yapıya sahip olan matematik öğretim programlarının öğretmenler tarafından benimsenme düzeyleri ve uygulamada yaşanan sıkıntılar üzerinde çalışma yürütülebilirler. Bunun yanında çalışmadan elde edilen sonuçlar, tutum ve ev ödevine ayrılan süre değişkenlerinin matematik başarısını yordayıcı değişkenler olamayabileceğini ortaya koymaktadır. Eğitsel kaynak sayısı ve öğretmen eğitim düzeyi değişkenleri için ise tersi bir durum ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak bu tip değişkenlerin başarı ile ilişkisini ortaya koymaya dönük kapsamlı ve uzun soluklu araştırmaların yapılmasında fayda vardır (Bütünler ve Güler,2017, s.165).

2.4. Matematik Öğretimi

Altun (2006, s.224) bir çalışmasında matematiği “insan hayatının soyutlanmış şekli” olarak tanımlamaktadır. Bu tanımdan yola çıkılarak matematiğin hayat ile olan ilişkisi düşünüldüğünde tüm toplumların matematik öğretimine önem vermesi gerektiği, zaman içerisindeki bilimsel gelişmelerin matematik öğretimine de katkı sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca Altun (2006, s.225) matematiğin en önemli özelliğinin bireylere problem çözme becerisi kazandırırken aynı zamanda bireylerin düşünme, fikir üretebilme, tartışabilme gibi becerilerini de geliştirdiği yönündedir. Bu düşünceler matematik

öğretiminde öğrencilere kazandırılması hedeflenen problem çözme becerisinin son derece önem arz ettiğini göstermektedir.

Baykul (2014, s.37) matematiği; sayı, uzay, şekil ve bunlar arasındaki bağlantıların bilimi olarak tanımlamakta; mantıklı ve yaratıcı düşünmenin gelişmesini sağlayan bir sistem; çevreyi ve dünyayı anlamlandırma sürecinde bireye yol gösterici; bilgiyi kullanma, sonuç elde etme ve problem çözmenin önemli bir aracı olarak görmektedir. Bunun yanında matematiğin bir sistem olduğunu, bu sistemin içinde kavramlar ve bağlantıların yer aldığını da belirtmiştir. Pesen (2020, s.2) ise matematiği, sayıların hesaplama ve ölçme teknikleri ile kullanılarak bireyi akıl yürütmeye ve düşünmeye yönlendiren yol; öğrenciler için yeni öğrenilen dil; her bireyin günlük hayatta gereksinim duyduğu bir alet olarak tanımlamaktadır. Bunun yanında matematiğin stratejiler ile verilerin analizini ve sentezlenmesini sağladığını, günlük hayattaki problemlerin çözümünde de kullanıldığını belirtmiştir. Öğretmenlerin matematik ile ilgili problemleri çözmek için ihtiyaç duyulan becerileri geliştirmeye odaklandığından matematik eğitimi gerçekleştirilirken sayıların uyumu ve estetiğine yeterince önem vermediğini, bu sebeple birçok öğrencinin matematiği ezberlenmesi gereken karmaşık bilgiler yığını olarak gördüğünü de dile getirmiştir.

Pesen (2020, s.6) çocukların soyut düşünce gelişimi ile matematik öğretiminin ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Ona göre çocuk yaşantı yoluyla fiziksel nesneler ile tanışır, zamanla nesneleri ifade eden kelimeleri ve konuşma dilini öğrenir, daha sonra nesnelerin resimlerini ve yazılı sembolleri nesneler ile ilişkilendirir. Pesen (2020, s.6) matematik deneyiminin de bu soyutlama döngüsü (yaşantı, dil, resim, sembol) ile öğrenilmek zorunda olduğunu düşünmektedir. Çocuklar için hazırlanan matematik ders kitapları incelendiğinde soyut düşüncenin gelişimi ile ilgili bu sıralamanın yalnızca resim ve sembol aşamalarına yer verildiği, yaşantı ve dil aşamalarına yer verilmediği görülmektedir (Pesen, 2020, s.6). Bu sebeple öğretmenlerin matematiksel kavramlar ile ilişkili materyallere önem vermesi ve derste sıklıkla kullanması gerektiği unutulmamalıdır. Ancak derste kullanılan materyaller sayesinde çocuk zihninde bilgiyi soyutlayarak yapılandıracaktır.

Geleneksel matematik eğitimi anlayışına göre matematiksel bilgiler öğretmenler tarafından öğrencilere belirli beceriler halinde sunulur (Olkun ve Toluk Uçar, 2020, s.30). Bu becerilerin verilen sorular ve alıştırmalar ile tekrar edilmesi istenir. Verilen soruların önceden belirlenmiş bir çözüm yöntemi ve metodu, dolayısıyla tek bir cevabı bulunmaktadır. Böylece geleneksel anlayışa göre soruyu en kısa sürede cevaplayan öğrenci başarılı kabul edilmiştir. Bu da öğrencilerin; ezbere dayalı öğrenmeye yönlendirildiğini ve

öğretmenin çözümünü göstermediği problemleri çözemez hale geldiğini göstermektedir. Olkun ve Toluk Uçar (2020, s.31) günümüzde bu anlayışın terkedilerek sadece matematiksel bilgi öğrenme yerine matematik yaparak matematiği öğrenme ve bu süreçte aktif olma anlayışının önem kazandığını söylemektedir. Onlara göre matematik yapma süreci yalnızca bir formül kullanarak çözüme ulaşma değil; bu formüllerin nasıl ortaya çıktığı, tanımlara nasıl ulaşıldığı, düşünme, akıl yürütme ve ilişki kurma gibi birçok önemli bereciyi de geliştirmeyi gerektiren bir süreçtir.

Öğrenci merkezli yapılandırmacı yaklaşımı temel alan İlköğretim Matematik Öğretim Programı 2004 yılında hazırlanmış, 2005-2006 eğitim öğretim yılı itibarıyla bütün ilkokullarda uygulanmaya başlamıştır. 2015 yılında çıkarılan İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar), 2017 yılında ortaokulların matematik programı ile bütünleştirilmesi ile Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) olarak düzenlenmiştir. 2017 yılında da 2014 yılında kabul edilen Matematik Dersi Öğretim Programı'nın vizyonuna ve yapılandırmacı yaklaşıma sadık kalınmıştır (Pesen, 2020, s.11). 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu ile belirlenen Matematik Dersi Öğretim Programı'nın ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (MEB, 2018, s.11):

Öğrenci;

- 1- *Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.*
- 2- *Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.*
- 3- *Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.*
- 4- *Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.*
- 5- *Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.*
- 6- *Üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.*
- 7- *Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.*

- 8- Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
- 9- Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.
- 10- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
- 11- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.
- 12- Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.
- 13- Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.

Matematik Dersi Öğretim Programı'nın ulaşmaya çalıştığı amaçlar incelendiğinde bilişsel (tahmin etme, zihinden işlem yapma, metabilişsel düşünme, akıl yürütme gibi özellikler) ve duyuşsal alan (matematiğe ilgi duyma ve olumlu tutum geliştirme gibi özellikler) ile ilgili amaçlara önem verildiği görülmektedir.

2.5. Matematik Uygulamaları Dersi

Matematik uygulamaları dersinin 21 tane kazanımı bulunmaktadır. Bu kazanımlar 5,6,7,8. Sınıf düzeyinde ayrı ayrı ifade edilmemiş, sadece bazı kazanımların açıklama kısmına bu kazanım sadece 7.sınıflarda geçerlidir vb şekilde açıklama yapılmıştır. Bu şekilde açıklama yapılmayan tüm kazanımlar 5,6,7 ve 8. sınıf düzeyinin her biri için geçerlidir. Hem 5.sınıf öğrencisi hem 8.sınıf öğrencileri farklı etkinlikler yoluyla aynı kazanımı kazandırılmak istendiği anlaşılmaktadır.

Matematik uygulamaları dersinin amaçları,

- 1- Öğrencilerin aldığı zorunlu matematik dersinin genel amaçlarını desteklemek ve matematiksel deneyimlerini problem çözerek zenginleştirmek ve bu yolla matematiksel bilgilerini derinleştirmektir.
- 2- Öğrencilerin problem çözme ve kurma, akıl yürütme, iletişim, matematiksel kavramlar arasında, matematik ve diğer disiplinler arasında ve matematik ve günlük hayat arasında ilişkilendirme ve matematiksel düşüncelerini çoklu gösterimlerle ifade etme becerilerini geliştirmektir.
- 3- Öğrencilere matematiği sevdirmek, matematik hakkında doğru değerleri ve problem çözümünde gereken sabrı ve çabayı gösterecek tutumları kazandırmaktır (MEB, 2013).

Matematik uygulamaları dersinde öğrencilere yeni kavramsal bilgiler öğretmek yerine var olan bilgileri, günlük hayatta karşılaşılan problemlerde kullanması üzerinde durulmuştur.

Matematik uygulamaları dersinin içeriği

- 1- Gerçek ve kurmaca problemlerden
- 2- Diğer bilim alanlarından matematiksel problemlerden
- 3- Soyut matematiksel oyunlardan ve problemlerden oluşmaktadır (MEB, 2013).

Matematik uygulamaları dersindeki problemlerde problem durumları çözümde kullanılacak matematiksel kavramlara göre daha ön plandadır. Yani problemin odağı problemde tasvir edilen durumdur. 2 tip şekil düşünürsek, şekil 1 matematiksel bir problem öğretildikten sonra pekiştirmek için ünite sonlarında sorulan ve çözüm için bütün bilgilerin verildiği kuru problemleri göstermektedir. Şekil 2'nin odağında ise problem durumunun kendisi vardır. Problemin çözümü için bütün bilgiler verilmez. Matematiğin gerçek hayat kullanımına benzeyen açık uçlu problemler içerir. 2. türde olan problem durumları, öğrencilerin kendi deneyimlerine benzer olmalı ve öğrencilere ilginç gelmelidir. Öğrenciler tarafından çözülmeye değer bulunmalıdır. Problemin çözümü için öğrencinin birden fazla matematiksel kavram ve beceriyi kullanmasını sağlayacak biçimde olmalıdır (MEB, 2013).

Geleneksel matematik öğretiminde öğretmen öğrencilere önce formülleri, kuralları öğretirler sonra bunları örneklendirirlerdi. Daha sonra alıştırma yaparlardı. Bunun yerine başlama noktasını öğrenciye vererek onların fikir yürütmesini sağlamak öğrencinin matematik becerilerinin gelişimi için daha yararlı olacaktır (Baki, 2008, s.55). Yani öğretmen bir sürü problemi adım adım çözüp sonra da aynısını öğrenciden beklemesi yanlış bir tutumdur. Çünkü matematik dinlenerek değil yaparak öğrenilir. Öğretmenin yapması gereken problem durumunu öğrenciye verip öğrenciyi çözmeye özendirme (Toluk, Uçar ve Olkun, 2009, s.111). Matematik bilgilerin her sınıf seviyesinde zincirleme olarak öğretildiği, birikimli ilerleyen özelliktedir (Yıkılmış, 2007, s.65). Öğrenme öğretme süreçleri birikimli olduğu için öğretmen öğrencilerin yeni öğrendikleri ile öncekileri arasında bağ kurma, karşılaştırma, düşünme fırsatı vermelidir. Geleneksel öğretimde bu fırsatlar verilmemektedir (Açıkgöz, 2002, s.22). Öğrencilere problem çözme ve problem kurdurma esasına dayanan matematik uygulamaları dersindeki problemlerin ortak özelliği öğrencilere matematiksel düşünme fırsatı vermesi çözümde hangi tekniğin

kullanılacağı kolayca görülememesidir. Problemlerde çözüm için tüm bilgiler verilecek ancak öğrenciler problemi çözmek için mantıklı varsayımlar yapmaları gerekecektir. Her öğrenci farklı şekilde düşündüğünde problemin çözümünde birden farklı yol izlenebileceği görülecektir (MEB, 2013).

2.6. Ortaokul Matematik Uygulamaları Öğretim Programı

Ülkemizde 11 Mart 2012 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 6287 no'lu kanun ile 12 yıllık zorunlu eğitim sistemine geçilmiş ve bu sistem ile ilkokul, ortaokul ve lise eğitim kademeleri 4'er yıllık periyotlara ayrılmıştır. Bu yeni sistem ile ortaokullarda ilk kez okutulacak seçmeli ders programları hazırlanarak okutulmaya başlanmıştır. Ortaokul ve liselerde matematik uygulamaları dersi de bu seçmeli derslerden biri olarak hazırlanmıştır. 2012/2013 eğitim-öğretim yılından itibaren okutulan bu seçmeli ders 2018 yılında yeniden düzenlenerek bugünkü halini almıştır.

Milli Eğitim Bakanlığının Avrupa Yeterlilikler Çerçevesine (AYÇ) paralel olarak hazırladığı Türkiye Yeterlilikler Çerçevesine göre (TYÇ) öğrencilerin hem ulusal hem uluslararası düzeyde yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışa sahip olarak yetiştirilmeleri amaçlanmıştır (MEB, 2018).

Bu yetkinliklerden matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikleri; bireylerin günlük hayatta karşılaşılan bir takım problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirmek ve uygulamak olarak tanımlamaktadır (MEB, 2018).

Matematiksel yetkinliğin sağlam bir aritmetik becerisi üzerine bina edilerek mantıksal ve uzamsal düşünme ve sunmanın matematiksel modlarını farklı derecelerde kullanma beceri ve isteğini içerdiği açıklanmıştır.

Matematik uygulamaları öğretim programı ile matematiği bir bilim dalı olarak gören ve matematiksel düşünme becerileri ile donatılmış bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu becerilerin en belirginini problem çözme becerisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.7. Matematikte Problem Nedir?

Öğrencilere kazandırılması gereken beceriler arasında problem çözme becerisinin de olduğu bilinmektedir. Bireylerin problem çözme becerisi kazanması ve problem çözme süreci öğretimin her düzeyinde önemini korumuştur (Türnüklü ve Yeşildere, 2005, s.109).

Problem çözme, bireyin kazanıldığı bilgi ve beceriler ile birlikte geliştirilebilen önemli bir süreçten oluşmaktadır (Pesen, 2020, s.17). Bireylerin yaşantılarında karşılaştıkları problemleri, çözme becerileri kazanabilmeleri için matematik dersi önemli bir yol olarak görülmektedir (Türnüklü ve Yeşildere, 2005, s.109).

TDK (2020) problemi belirli teoremler ya da kurallardan yardım alınarak çözülmesi gereken soru olarak tanımlamaktadır. Tetik ve Açıkgoz (2018, s.88) ise problemi, kişinin belirlenen bir hedefe ulaşmada karşılaştığı güçlükler olarak tanımlamaktadır. Türnüklü ve Yeşildere (2005, s.108-109) problemi, bireyin zihnini karıştırarak çözmesi için istek uyandıran, ilk defa karşılaşılmasından dolayı belirli bir çözüm yolu olmayan, yalnızca problemi çözmek için çabalayan kişinin önbilgilerinin doğru şekilde kullanılması ile çözülebilen sorun şeklinde tanımlamaktadır. Olkun ve Toluk Uçar (2020, s.51) problemi bireyi çözmek için heyecanlandıran, istek uyandıran ve çözüm yöntemi hazırda bulunmayan, varolan bilgi ve becerileri kullanarak çözülebilecek durumlar olarak açıklamaktadır. Pesen (2020, s.17) problemi bireyin istediği bir durumu elde edebilmek için ne yapacağını hemen bilemediği bir sorun olarak görmektedir. Altun (2018, s.90) ise problemi cevaplanması zor, sonucu belli olmayan, çözüme ulaşabilmek için farklı etkinliklerle araştırma süreci olarak tanımlamaktadır.

Altun (2018, s.90) problemin özelliklerini:

1. Kişi için zor bir durum olması,
2. Çözülmeye ihtiyaç duyulması,
3. Daha önceden karşılaşılmamış bir durum olması ve
4. Çözümü için hazırlıklı olunmaması olarak sıralamıştır.

Pesen (2020, s.17) ise problemin özelliklerini:

- 1- Çocuğun seviyesine uygun olması,
- 2- İstekle yapacağı türde olması,
- 3- Açık ve net olması,
- 4- Günlük hayattan seçilmesi,
- 5- Konu ve yapılan işlemlerin kavratılması amacıyla ünite sonlarında yer alan problemlerin kolaydan zora veya basitten karmaşığa doğru sıralanması olarak açıklamıştır.

Olgun ve Toluk Uçar (2020, s.50) problem çözmeyi matematiğin odak noktası olarak görmektedir. Matematiğin insanların günlük hayatta karşılaştığı sorunları çözme isteğinden doğduğu düşüncesi ise bu düşünceyi destekler niteliğindedir. Problem çözenin soru çözmek değil sorun çözmek olduğu, sorunların ise tek bir doğrusu olan veya tek bir çözüm yolu olan sorulardan oluşmadığı belirtilmektedir (Olgun ve Toluk Uçar, 2020, s.50).

Pesen, (2020, s.67) problem çözmeyi; belirsizlikleri ortadan kaldırma, yeni durumlar karşısında varolan bağlantıları ortaya çıkarma, yeni ilişkiler kurma ve bir sonuç elde etme işi olarak tanımlamaktadır. Ona göre problem çözme sürecinde öğrencilerin çözüm ile ilgili düşüncelerini akranları ve öğretmeni ile paylaşmasına izin verilmeli, problemin farklı çözüm yollarının da olabileceği gösterilmeli ve bu süreçte öğrencinin bulduğu sonuçtan çok çözüm yolu önemsenmelidir. Öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirilebilmesi için problemin nasıl çözüleceğinin ve problem çözme basamaklarının bilinmesi de son derece önemlidir. Aydemir ve Kubanç (2014, s.215) üstbilişsel becerilerini problem çözmeye kullanan öğrencilerin karşılaştıkları problemleri rahatlıkla çözebildiklerini fakat kullanamayan öğrencilerin problemleri çözemediklerini tespit etmiştir. Buna göre öğrencilerin üstbilişsel becerilerini kullanmaları problem çözmeleri açısından önem arz ettiği görülmektedir.

Altun ve Arslan (2006, s.3) öğrencilerin problem çözme başarısını düşüren nedenler arasında problemi çözmeye yönelik inançlarının düşük olması ve sorulara karşı olumsuz tutum geliştirmeleri olduğunu düşünmektedir. Ayrıca birçok öğrencinin problemlerin yalnızca bir çözümünün olduğunu düşünmelerinin ve problemde verilen sayıları kullanarak işlem yapıp sonuca ulaşmada acele etmelerinin problem çözme başarılarını düşürdüğünü belirtmektedir. Aydoğdu (2008, s.594) ise öğrencilerin problem çözmeye başarısız olmasının verilen problemi anlamamalarından kaynaklandığını tespit etmiştir.

Altun ve diğerleri (2004, s.4) yaptıkları çalışma ile problem çözmeye başarılı ve başarısız olan öğrenciler arasındaki farklılıkları şu şekilde açıklamıştır:

- 1- Problem çözmeye başarılı olan öğrenciler, ne kadar bildiklerinin farkındadırlar.
- 2- Problem çözmeye başarılı olan öğrenciler, problemde verilenlere tüm dikkatlerini vererek odaklanırlar.
- 3- Problem çözmeye başarılı olan öğrenciler, problem çözmeye güçlü ve güçsüz yönlerini bilirler.

- 4- Problem çözmeye başarılı olan öğrenciler, problem çözme becerilerini geliştirmede problem çözmeye başarısız olan öğrencilere göre daha iyidirler.
- 5- Problem çözmeye başarılı olan öğrenciler, karşılaştıkları problemlere uygun çözüm yolları bulma konusunda problem çözmeye başarısız olan öğrencilere göre daha endişelidirler.

Günümüzde birçok ülke matematik öğretimi ile aşağıdaki becerilerin gelişmesini amaçlamaktadır (Baykul, 2014, s.70):

- 1- Problem çözerken öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirmeleri,
- 2- Çözüm ve stratejileri yeni ve farklı problemlere genelleyebilmeleri,
- 3- Günlük hayattan ve matematikten alınan problemlerle modeller oluşturmaları, bu modelleri sözel ve matematiksel ifadeler ile ilişkilendirebilmeleri,
- 4- Problemi çözdükten sonra sonuçları açıklayarak kontrol edebilmeleri,
- 5- Problem düzenleyebilmeleri,
- 6- Matematiği kullanabilmeleri,
- 7- Matematiksel kavramlar arasında ilişki kurabilmeleri,
- 8- Matematiksel yapıları problem çözmeye kullanabilmeleri,
- 9- Matematiksel dili doğru kullanabilmelerini amaçlamaktadır.

Yukarıdaki 1, 2, 3, 4, 5 ve 8. maddeler incelendiğinde, birçok ülkenin matematik öğretimi ile öğrencilerde geliştirmeyi amaçladığı beceriler arasında özellikle problem çözme becerisine verilen önem dikkat çekmektedir. Altun ve diğerleri (2004, s.4) öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilmeleri için çok sayıda problem çözmeleri gerektiğini, problem çözme becerisinin uzun bir süreçte gelişebileceğini ve hızlı bir şekilde gelişemeyeceğini bilmeleri gerektiğini düşünmektedir. Problem çözme becerilerinin önemi açıklanırken matematiksel problem türlerini de açıklamak yerinde olacaktır.

2.7.1. Rutin Problemler

Matematik ders kitaplarında karşılaşılan ve dört işlem becerileri ile çözümüne ulaşılabilen, bir ya da daha çok işlem ile çözülebilen sıradan problemler olarak tanımlanmaktadır (Altun, 2018, s.91). Öğrencilerin okulda sık sık karşılaştığı, verilen sayılar ile doğru işlemler yapılarak kolayca çözülebilen problemlerdir (Altun ve Arslan, 2006, s.3-4). Rutin problemlerin yalnızca bir doğru çözüm yolu vardır ve bu çözüm yolu dışındakiler yanlış

kabul edilmektedir. Örneğin “Bir kümeşte 192 tavuk, tavuklardan 27 az ördek, ördeklerden 53 az horoz bulunmaktadır. Bu kümeşte kaç tane horoz yaşamaktadır?” problemi rutin bir problemidir. Rutin problemler bireylerin günlük yaşantısında sıklıkla karşılaştığı dört işlem becerilerini geliştirmesini sağlar.

Rutin problemler aşağıdaki özelliklere sahiptir (Serin, 2016, s.264; Akt. Demir, 2018, s.21):

- Problemin tüm öğeleri verilir.
- Problemin değişkenleri verilir.
- İyi tanımlanmış ve sınırlandırılmış değişkenler eşliğinde belirli kural ve ilkeler kullanılabilir.
- Belli bir konu alanında yer alan düzenli ve yapılandırılmış kavramları içerir.
- Tek doğru ve önceden bilinen bir çözüm içerir.

Öğretmenlerin öğrencilere problem çözmeyi öğretirken örnek sorular çözerek ve karşılaştıkları problemleri çözerken kullanacakları yolları göstererek öğretmesi öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmekten ziyade onların çözümü ve çözüm yollarını ezberlemesine neden olmaktadır (Altun ve diğerleri, 2004, s.3). Ayrıca bu öğrencilerin kendi çözüm yollarını bulmalarına engel olmakta ve onların yaratıcılıklarını olumsuz yönde etkilemektedir.

2.7.2. Rutin Olmayan Problemler

Açık ve tek bir çözümü olmayan birden fazla çözümü olan karmaşık durumları içeren problemlere yapılandırılmamış (rutin olmayan) problemler denir (Acar, 2018, s.22). Yalnızca dört işlem becerilerinin yeterli olmadığı; verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi üst düzey becerilerin de kullanıldığı; birden fazla çözüm yolu içerebilen dolayısıyla birden fazla cevabı bulunan sıradışı problemler olarak tanımlanmaktadır (Altun, 2018, s.92). Bilinen tek yöntem veya formül ile çözümüne ulaşılamayan, birden fazla stratejinin kullanılması sonucu çözülebilen problemler olarak tanımlanmaktadır (Büyükalın ve Boz, 2019, s.59). Örneğin “ Ceren’in 10 şekeri var. O ve iki kardeşi şekerleri her biri en az bir şeker alacak şekilde paylaşmak istiyor. Bunu kaç farklı şekilde yapabilirler?” sorusu rutin olmayan bir problemidir.

Altun ve Arslan (2006, s.3) ilkokul öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözmede başarı gösteremediklerini, uygun stratejileri belirleme ve kullanmada sorun yaşadıklarını belirlemiştir. Bunun sebebinin ise öğrencilerin matematiksel bilgi yetersizliği ve yaratıcılık açısından çektikleri güçlükler olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin rutin olmayan bir problem ile karşılaştıklarında üstbilişsel becerilerini kullanmada yetersiz olduğunu, problemde verilen sayılarla hızlı bir şekilde işlem yapıp sonuca ulaşmaya çalıştığı tespit edilmiştir (Altun ve Arslan, 2006, s.3).

Rutin olmayan problemlerin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Jonassen, 1997; Serin, 2016, s.264; Şencan, 2013; Akt. Demir, 2018, s.23):

- 1- Tek bir çözüm yolu yoktur, biden fazla çözüm yolu bulunur.
- 2- Problemin bir veya birden fazla ögesi bilinmez.
- 3- Amaç ve sınırlılıklar açık değildir.
- 4- Birden fazla ölçüt ile çözümler değerlendirilmektedir.
- 5- Çözüm için ihtiyaç duyulan belirli kural ve ilkeler bulunmaz.
- 6- Uygun yöntemi belirleme yolları net değildir, her birey kendi yöntemini oluşturabilir.

Rutin olmayan problem çözümü, problem çözenin mantığını ve doğasını kavrama, bir problemle karşılaşıldığında uygun stratejiyi seçme, kullanma ve sonuçları yorumlama yeteneklerini geliştirmeyi amaçlar (Tertemiz, Karakaş ve Doğan, 2017).

Gerek rutin, gerek rutin olmayan problemlerin çözümü sistematik olarak yürütülmelidir. Sistematik süreç problem çözme süreci olarak da nitelendirilebilir.

2.8. Matematikte Problem Çözme Süreci (Problem Çözme Basamakları)

Problem çözme etkinlikleri matematik dersinin temel kavramlarından biridir. Problem çözme sürecine ilişkin aşağıda belirtileceği gibi farklı görüşler bulunmaktadır.

Cheung, Choo ve Fong (1991) problem çözme basamaklarını dört aşamada sıralamıştır (Zorbozan, 2021, s.9-10). Bu aşamalar;

1. *Problemi anlama*
2. *Problemin matematiksel denklemini yazma*
3. *Matematiksel denklemi çözme*

4. *Sonucu kontrol etme*
5. *Problemi değerlendirmedir.*

Dewey (1997) problem çözme basamaklarını beş aşamada sıralamıştır (Zorbozan, 2021, s. 10). Bu aşamalar;

1. *Problemin tanımlanması,*
2. *Olası çözümler için hipotezlerin önerilmesi,*
3. *Uygun kanıtların toplanması,*
4. *Hipotezlerin test edilmesi ve*
5. *Problemin çözülmesi ile devam eden sürecin sonuçlarının raporlaştırılmasıdır.*

Gelbal (1991) problem çözme basamaklarını beş aşamada sıralamıştır (Zorbozan, 2021, s. 10). Bu aşamalar;

1. *Problemin farkında olunması,*
2. *Problemin ne olduğunun tanımlanması,*
3. *Bu doğrultuda kaynakların belirlemesi*
4. *Tanımlanan problem için çözüm yolları aranması*
5. *Bulunan çözüm yollarından uygun olanı seçilerek problem çözme sürecinin tamamlanmasıdır.*

Farklı araştırmacılar tarafından oluşturulan problem çözme basamakları incelendiğinde basamakların benzer nitelikte olduğu ve problemin çözümüne ulaşabilmek için ilk olarak problemi anlamanın gerekli olduğu görülmektedir. Van De Walle ve diğerleri (1994/2018, s.42) problem çözme basamaklarının öğrencilere açıkça öğretilmesinin problem çözme becerilerini geliştirebileceğini; Altun (2018, s.96) ise problem çözmei kolaylaştırabileceğini düşünmüştür.

2.9. Polya'nın Problem Çözme Aşamaları

Ünlü Macar matematikçi George Polya tarafından 'How to Solve it ? (1957)' (Nasıl çözülür ?) kitabında ortaya koyduğu problem çözme adımları en çok kabul gören problem çözme aşamaları olarak bilinmektedir.

Polya (1957, s.16-17) problem çözme basamaklarını dört aşamada sıralamıştır. Bu aşamalar;

1. Problemi Anlama: Problemde verilenlerin ve istenilenlerin, problemin ne ile ilgili olduğunun ve ne sorulduğunun anlaşılma aşamasıdır (Altun, 2018, s.96; Van De Walle ve diğerleri, 1994/2018, s.42). Problemin anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek için öğrencilere şu sorular sorulmalıdır (Altun, 2018, s.96):

- *Veriler nelerdir, koşullar nelerdir?*
- *Bilinmeyen nedir?*

Altun (2018, s.96) problemi anlayan öğrencilerin yukarıdaki sorulara tam olarak cevap verebildiğini düşünmektedir. Problem iyi bir şekilde anlaşılmadan diğer aşamalara geçilmemeli ve çözülmemelidir. Aydoğdu (2008, s.594) öğrencilerin problem çözmede yaşadıkları başarısızlığın sebebinin problemi anlamamaktan kaynaklandığını belirlemiştir.

Aydemir ve Kubanç (2014, s.215) ise problem çözmenin ilk aşaması olan “problemi anlama” basamağında hata yapan öğrencilerin diğer basamaklarda da hata yaparak ilerlediklerini tespit etmiştir. Dolayısıyla problem çözmenin ilk basamağı olan “problemi anlama” aşaması problem çözmede son derece önemli bir hal almaktadır, bu basamakta yapılan hatalar diğer basamakları da etkilemektedir ve öğrencileri yanlış sonuca sürüklemektedir.

Öğretmenler, öğrencilerin problemleri anlayıp anlamadıklarını kontrol etmek için aşağıdaki soruları da sormaktadır (Altun, 2018, s.96):

- *Öğrenci problemi anlamına uygun vurgu ile okuyabiliyor mu?*
- *Problemde eksik ya da fazla bilgi varsa bunları bulabiliyor mu?*
- *Problemde ne tür bilgiler elde edileceğini görebiliyor mu?*
- *Problemdeki olaylara ve ilişkilere uygun şekil ya da diyagram çizebiliyor mu?*
- *Problemi kısımlarına (altproblemlere) ayırabiliyor mu?*

2. Çözüm İçin Uygun Stratejinin Belirlenmesi: Problemde verilenler ile bilinmeyenler arasındaki bağlantının kurulduğu aşamadır (Altun, 2018, s.97). Eğer bağlantı hemen kurulamıyorsa ön bilgiler sorgulanmalı, benzer problemler ve çözümleri düşünülmelidir (Altun, 2018, s.97). Bu aşamada problemin nasıl

çözüleceğine dair plan yapılır, çözümünde kullanılacak yöntem veya çözüm stratejisi belirlenir (Van De Walle ve diğerleri, 1994/2018, s.42). Bu stratejiler;

- *Örüntü ve tablo yapma,*
 - *Benzer problemlerin çözümünden yararlanma,*
 - *Geriye doğru çalışma,*
 - *Tahmin ve kontrol,*
 - *Şekil ve şema çizme,*
 - *Diyagram çizme,*
 - *Bağıntı bulma,*
 - *Açık önerme yazma,*
 - *Sistematiik liste yapma,*
 - *Matematiksel cümle yazma,*
 - *Matematiksel akıl yürütme,*
 - *Canlandırma,*
 - *Muhakeme etme,*
- *Dört işlem ile hesaplama yapma* olarak sıralanmaktadır (Van De Walle ve diğerleri, 1994/2018, s.42; Altun, 2018, s.125-146; Baykul, 2014, s.72-80; Pesen, 2020, s.70-81).

3. Seçilen Stratejinin Uygulanması: Bir önceki basamakta karar verilen stratejinin kullanılarak problemin çözülmeye çalışıldığı, yapılan planın uygulandığı aşamadır (Van De Walle ve diğerleri, 1994/2018, s.42; Altun, 2018, s.98).

4. Çözümün Değerlendirilmesi: Problemin çözümü ile elde edilen sonucun, problemin doğru cevabı olup olmadığının kontrol edildiği aşamadır (Van De Walle ve diğerleri, 1994/2018, s.42). Altun (2018, s.98) çözümün değerlendirilmesi aşamasında sonucun doğruluğunun kontrolü için aşağıdaki eylemlerin önemini vurgulamıştır:

- *Sonuçların doğruluğunu ve uygunluğunu kontrol et.*
- *Problemi varsa farklı yollardan çöz.*
- *Problemin değişik şekillerini ifade et ve bu durumda çözümün nasıl olacağını*

düşün.

Polya'nın problem çözme aşamaları her iki (rutin ve rutin olmayan) problem türlerinde kullanılabilir. Problem çözme sürecinde özellikle rutin olmayan problemlerin çözümünde çeşitli stratejiler kullanılmaktadır.

2.10. Problem Çözme Stratejileri

Problem çözme stratejileri birçok araştırmacı tarafından farklı başlıklar altında incelenmiştir (Altun, 2018, s.223; Pesen, 2020, s.80). Bu stratejilerden bazıları aşağıda açıklanmaktadır.

- 1- Matematik Cümlesi Yazma: Matematik problemlerinin çözümü için öğrenciler semboller içeren eşitliklere ihtiyaç duyar. Problemde bilinmeyen değer yerine sembol kullanılır. Böylece çözüme daha kolay ulaşılır. Öğrencilere probleme uygun semboller ile “matematik cümlesi yazabilme” becerisi kazandırılması önemlidir (Pesen, 2020, s.78).
- 2- Tahmin ve Kontrol: Problemin yanıtının tahmin edilerek tahminin doğruluğu ve yanlışlığının araştırıldığı stratejidir (Altun, 2018, s.127). Tahmin edilen yanıt çözüm ise problemin çözümüne ulaşılmış olunur fakat çözüm değil ise bu tahmin sayesinde cevaba yaklaşılmış olunur (Baykul, 2014, s.72; Altun, 2018, s.127; Pesen, 2020, s.73). Baykul (2014, s.72) bu stratejiyi “deneme- yanılma”, Van De Walle ve diğerleri (1994/2018, s.42) ise “dene ve gör” olarak isimlendirir.
- 3- Şekil veya Şema Çizme: Probleme uygun şekil veya şema çizme problemin anlaşılmasını kolaylaştırır (Baykul, 2014, s.73; Pesen, 2020, s.74). Bu strateji problemde verilenler ve istenilenler arasında ilişki kurulmasına, çözüm için kullanılacak işlemlere karar verilmesine yardımcı olur (Pesen, 2020, s.74).
- 4- Sistematik (Organize) Liste Yapmak: Problemde mümkün olan tüm durumların belirlenmesi ve sistematik bir sıra halinde liste yapılması çözümü kolaylaştırır (Baykul, 2014, s.77; Altun, 2018, s.125; Pesen, 2020, s.76). Sistemli ve düzenli bir şekilde verilen problem durumuna ait tüm olasılıkların listelenmesi, o duruma ait tüm olasılıkların görülmesini sağlamaktadır (Van De Walle ve diğerleri, 1994/2018, s. 43).

- 5- Mantıksal Akıl Yürütme: Mantıksal akıl yürütme, problemde verilenler arasında mantıksal olarak ilişki kurularak “Böyle ise şöyle olur veya bu durumdan şu sonuç çıkar” gibi yeni ifadeler elde edilmesidir (Pesen, 2020, s.79; Baykul, 2014, s.79).
- 6- Canlandırma (Rol Yapma): Problemde verilen durumun gerçekmiş gibi canlandırılarak çözüme ulaşılmasıdır (Pesen, 2020, s.80; Baykul, 2014, s.74). Özellikle ilköğretim döneminde bozuk para, kalem, silgi gibi materyallerin kullanılması ile problem somut hale getirilir, bu materyallerle canlandırma yapılarak çözüm kolaylaştırılır (Pesen, 2020, s.80).
- 7- Tablo Yapma: Problemlerde verilenler ve işlemler ile elde edilen bilgilerin tablo üzerinde düzenlenmesi, veriler arasındaki ilişkilerin görülmesi ve yorumlanması sonucu problemin çözülmesini kolaylaştırır (Altun, 2018, s.140; Pesen, 2020, s.71).
- 8- Geriye Doğru Çalışma: Problemlerin bazılarında sonuç bilgisi verilir ve başlangıç bilgisi istenir (Altun, 2018, s.138; Baykul, 2014, s.78). Bu tarz problemlerde başlangıç bilgisine ulaşabilmek için son işlemde geriye doğru işlem yapılması gerekir (Pesen, 2020, s.72; Baykul, 2014, s.78).
- 9- Örüntü Arama: Problemlerin bazılarının çözümünde elde edilen nesne, sayı veya şekillerin hangi kurala ve düzene göre ilerlediğinin bilinmesi çözümü kolaylaştırmaktadır (Pesen, 2020, s.80). Cebirsel düşünme alanında probleme dayalı etkinliklerin merkezinde örüntü arama yer alır (Van De Walle ve diğerleri, 1994/2018, s.43)
- 10- Dört İşlem İle Hesaplama Yapma: Öğrencilerin problemde verilen ifadelere göre yapılacak işlemleri belirleyebilmesi son derece önemlidir (Pesen, 2020, s.81). Bu sebeple problemde geçen “arttı, çoğaldı, azaldı, eksildi, fark, eşit grupları bir araya getirme ve eşit gruplara ayırma” gibi anahtar sözcüklere, yapılacak “toplama, çıkarma, çarpma ve bölme” gibi işlemlerin belirlenmesi adına dikkat edilmelidir (Pesen, 2020, s.81).
- 11- Muhakeme Etme: Problemlerin çözümüne doğru varsayımlar yapılarak ulaşılır (Altun, 2018, s.144). Muhakeme etme stratejisi uygulanırken “Eğer ... olsaydı, ... olurdu.” gibi cümleler kullanılır, çözüme yaklaşma durumuna göre yapılan varsayımlar değerlendirilir ve uygun değilse değiştirilerek doğru sonuca ulaşana kadar devam edilir (Altun, 2018, s.144).
- 12- Benzer Problemlerin Çözümünden Yararlanma: Problemlerin bazılarında değerlerin büyük olması problemde verilenler arasındaki ilişkilerin görülmesini ve problemin çözülmesini zorlaştırır (Altun, 2018, s.136). Bu sebeple verilen

probleme benzer ve değerlerin daha küçük olduğu problemlerin çözülmesi öğrencilere çözüm için yol gösterir (Altun, 2018, s.136). Daha basit problemlerin çözümü karmaşık ve zor problemlerin çözümü için öğrencilere fikir verir (Van De Walle ve diğerleri, 1994/2018, s.43).

2.11. Öğrenme Öğretme Sürecinde Matematik Dersine Yönelik İnançlar

Sorunları çözmekten zevk alan ve kafa karıştıran bir sorunu çözmekten tatmin veya zevk alan öğrencilerin girişimlerde bulunma ve hatta yeni sorunlar keşfetme olasılığı çok daha yüksektir. Olumsuz tutumların tam tersi bir etkisi vardır (Van de Walle, 2007, s.58). Tutumun literatürdeki yerini incelemek faydalı olmaktadır.

Öğrencilerin bilişsel özellikleri kadar duyuşsal özellikleri de matematik öğretim sürecinde etkili olan diğer bir unsurdur (Güven ve Uluçay, 2017). Matematik dersine yönelik inançlar bu duyuşsal özelliklerden biridir.

Kaynaklar, öğrencilerin matematikteki başarısı ile matematiğe yönelik tutumları arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir (Miller ve Mitchell, 1994, s.353–358). Çalışmaların örnekleri değişmesine rağmen, sonuçlar benzer şekildedir. Yine de başarı ile matematiğe yönelik tutum arasındaki ilişkiye karşı çıkan çalışmalar da vardır (Yılmaz, 2007, s.156).

Birçok matematik öğretmeni, öğrencilerin başarısını nasıl artıracaklarını öğrenmek için seminerler, ekstra dersler, alır. Öğretmenler, öğrencilerine etkili bir şekilde matematik öğretme eğilimindedir (Kayan ve Çakıroğlu, 2008, s.220). Matematiksel problem çözmeye tutum ve başarı arasında güçlü bir ilişki vardır (McLeod, 1989, s.250).

Yukarıda bahsedildiği gibi, öğretmenler başarılarını artırmak için öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını artırmalıdır. Öğretmenler, öğretme-öğrenme süreci devam ederken sınıflarını gözlemler ve iyi ve kötü durumları uygularlar. Araştırmanın tamamı tek bir temele odaklanmaktadır ve öğrencileri matematik öğrenmeye nasıl teşvik etmelidirler. Tüm öğrencilerin tam katılımını ve sürekli matematik çalışmasını onaylamak ve desteklemek gerekir. NCTM Standartları (NCTM, 2000), bir öğretmenin matematik öğretme sürecini bilgisayarlar, hesap makineleri, resimler ve resimli modeller, manipülatifler vb. gibi çeşitli araçların kullanımıyla destekleyerek planlaması ve öğrencileri teşvik edecek ortamlar oluşturmak için yaratıcı olması gerektiğini göstermektedir.

Blount ve Klausmeier (1968, s.77), Ortaokulda Öğretim adlı kitaplarında, görsel-işitsel materyal kullanma alt başlığı altında, dersi ilginç kılmak için görsellerin önemli olduğunu söylemişlerdir. İlgi çekici ve zorlayıcı materyaller kullanarak derse görece kolay

etkinliklerle başlayarak etkinlikleri öğrenciler için ilgi çekici hale getirdiğini iş ve çalışma yöntemlerini geliştirme alt başlığı altında ifade etmişlerdir.

Yıldız (2008, s.56), yılından itibaren uygulanmakta olan yeni lise matematik öğretim programını lisede farklı öğretim yöntemlerini desteklediği için yorumlamıştır. Ona göre farklı öğretim yöntemlerini kullanmak öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını artırmaktadır. Özkaya (2002, s.57) da problem çözme ile problem çözmeye yönelik tutum arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur.

Charles vd. (1987, s.102), problem çözmeyi öğretmenin nedenlerini detaylı bir şekilde belirlemişlerdir. Onlara göre, problem çözmeyi öğretmenin amaçları:

- Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmek,
- Öğrencilerin problem çözme stratejilerini seçme ve kullanma becerilerini geliştirmek,
- Problem çözme ile ilgili faydalı tutumlar ve inançlar geliştirmek,
- Öğrencilerin ilgili bilgileri kullanma becerilerini geliştirmek,
- Öğrencilerin problem çözerken düşünme ve ilerlemelerini izleme ve değerlendirme yeteneklerini geliştirmek,
- İşbirlikli öğrenme durumlarında öğrencilerin yeteneklerini geliştirmek,
- Öğrencilerin çeşitli problem türlerine doğru yanıtlar bulma becerilerini geliştirmek.

Ancak gerçek hayatta matematik bu şekilde öğrenilmez. Matematik öğretmenleri genellikle öğrendikleri gibi öğretirler: çünkü matematik öğrenme deneyimlerinin kendi öğretim stillerini seçmeleri üzerinde güçlü bir etkisi vardır (Özkaya, 2002, s.60). Ayrıca öğrencilerin daha önce, sınıfta veya başka bir yerde öğrendikleri problem çözme stratejisini kullanma eğiliminde olduklarına işaret etmiştir. Sonuç olarak, öğrenciler öğretmenleri tarafından problem çözme yapmaya teşvik edilmelidir.

Rips (1994, s.201) problem çözenin psikolojik temeli üzerinde çalışmıştır. Rips'in herkesin problem çözmeyi öğrenemeyeceğini kabul ettiği bir sonuç bulunmaktadır. Rips, eğitmenlere öğrencilerini (acemi problem çözücüler) problem çözmeyi öğrenmeleri için motive etmek için zaman harcamalarını tavsiye eder, çünkü çoğu insan problemleri çözmek için yüksek motivasyona ihtiyaç duyar.

Tayland'da Nuangchalerm ve diğerleri (2009, s.381) 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Öğretmen davranışlarının, öğrencilerin öz yeterliklerinin ve öğrenci tutumlarının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde

anamlı etkiye sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Öğrencilerin problem çözme başarısı büyük ölçüde kendilerine ve hatta öğretmenlerinin problem çözmeye yönelik tutumlarına bağlıdır.

Özet olarak, matematik başarısı, problem çözme performansı, matematik ve / veya problem çözme ile ilgili tutum ve inançlar üzerine çalışmalar bulunmaktadır. Bazı araştırmalar farklı öğretim yöntemlerinin matematik eğitiminde yararlı olduğunu ifade etmiş; bazıları Problem Çözme Yöntemi ayrıntılı olarak ifade edilmiştir. Problem Çözme Yöntemi farklı katılımcılar üzerinde ve farklı matematik başlıkları altında farklı etkilere sahiptir. Genel olarak araştırmalar öğretmenlerin problem çözmeye yönelik inançlarının olumlu olduğunu göstermiştir. Araştırmalardan bazıları öğretmenlerin eğitimde önemli bir rol üstlendiğinden bahsetmiştir. Bu demektir ki, öğretmenler bir öğretim yöntemi kullanma eğilimindeyse, bu yöntem matematik başarısına neden olur.

2.12. Uzaktan Eğitim

Araştırmanın çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiş olması uzaktan eğitimin özellikleri ve türleri hakkında bilgilerin açıklanması gereğini ortaya çıkarmıştır.

Rumble'a (2019, s.7) göre uzaktan eğitimin tanımlanmasında birtakım sorunlar mevcuttur. Uzaktan eğitim ilk kez bu anlamda kullanıldığında 'mesafe' terimi farklı anlamlara gelmektedir ve eğitimin uzaktan olması hiçbir zaman öğretim kaynağından yalnızca coğrafi anlamda uzaklık kavramı ile sınırlı değildir. Başlangıçta bazı ülkelerde (2. Dünya Savaşı sırasında Avustralya, Fransa gibi) uzaktan yöntemler ortaya çıkmış olsa da şimdilerde fiziksel anlamda mesafenin, bu eğitimi sağlama biçimi için önemli bir gerekli tanımlayıcı özelliği olmadığını söylemek doğru olur.

Tanımların ortak noktaları ve tanımlayıcı unsurları, geleneksel sınıf temelli uygulamaya zıt olarak genellikle yapılandırılmış öğrenme materyalleri ve araçların kullanımının bir kombinasyonuna dayanan öğretim ile öğrencilere bu materyalleri kullanmalarında yardımcı olmak için öğretim ve öğrenim etkinliklerinin mekân ve zamanda ayrılmasıdır. Fakat ayrıldıkları nokta, işletmelerin kampüs dışı öğrencilere ulaşmak için birbirlerinden farklı öğretim araçları kullanmalarındır. Bu bağlamda uzaktan eğitimin belki de en kapsamlı genel tanımı ilk olarak 1980'de Keegan tarafından önerilen ve ardından 1986'da değiştirilen tanımken bu tanım Holmberg (1977), Peters (1973) ve Moore (1973) tarafından önerilen tanımların analizine dayanmaktadır. Keegan (1986) uzaktan eğitimin

kapsamlı bir tanımı için gerekli olduğunu düşündüğü yedi temel özelliği şöyle sıralamaktadır (aktaran, Rumble, 2019, s.10):

- Öğretmen ve öğrencinin ayrılığı,
- Bir eğitim kuruluşunun etkisi,
- Teknik medya kullanımı,
- İki yönlü iletişimin sağlanması,
- Öğrencilere büyük ölçüde bireysel olarak öğretilen grup öğreniminin yokluğu (ara sıra gerçekleştirilen seminerler hariç),
- Eğitimin en endüstrileşmiş haline katılım,
- Öğrenmenin özelleştirilmesi (öğrenmenin gruptan uzakta gerçekleşmesi).

Garrison ve Shale (1987, s.11), uzaktan eğitim teknolojilerindeki gelişmelerin ışığında, Keegan'ın tanımının çok dar olduğunu ve mevcut gerçekliğin yanı sıra gelecekteki olasılıklarla da uyuşmadığını iddia edip bu süreç için gerekli gördükleri üç kriteri şu şekilde sıralamışlardır:

1. Uzaktan eğitim, öğretmen ve öğrenciler arasındaki eğitimsel iletişimin çoğunun ayrı bir şekilde gerçekleşmesidir.
2. Uzaktan eğitim, eğitim sürecini kolaylaştırmak ve desteklemek amacıyla öğretmen ve öğrenciler arasında iki yönlü iletişimi içermelidir.
3. Uzaktan eğitim, gerekli olan iki yönlü iletişime aracılık etmek için teknolojiyi kullanır.

Rumble'a (1989) göre herhangi bir uzaktan eğitim sürecinde şunlar olmalıdır. Bir öğretmen, bir veya birden fazla öğrenci, öğretmenin öğretme yeteneğine sahip olduğu ve öğrencinin öğrenmeye çalıştığı bir ders veya öğretim programı ve öğrenci ile öğretmen veya öğretmeni istihdam eden kurum arasında, ilgili öğretme-öğrenme rollerini kabul eden, örtük veya açık bir sözleşme. Öğretme/öğrenme sözleşmesi öğrenciye eğitim verilmesini, değerlendirilmesini, rehberlik edilmesini ve uygun olduğunda kurum tarafından yürütülebilecek veya yapılamayacak sınavlara hazırlanmasını gerektirir ve bu da iki yönlü iletişim ile gerçekleştirilmelidir (aktaran, Schlosser ve Anderson, 1994, s.7). Moore 1972'deki Uluslararası Mektupla Eğitim Konseyi'nin Dünya Konferansı'nda ilk kez uzaktan eğitimi, öğrenen ile öğretmen arasındaki iletişimin basılı, elektronik, mekanik veya başka bir cihazla kolaylaştırılması için öğretme davranışlarının öğrenme davranışlarının dışında yürütüldüğü öğretim yöntemleri ailesi şeklinde tanımlanmıştır.

Daha sonra 1990 yılında öğretmenlerinden ya da eğitimcilerinden farklı bir yerde veya zamanda planlı öğrenmeyle uğraşan kişilere basılı veya elektronik iletişim araçları yoluyla talimat sağlamak için yapılan tüm düzenlemelerdir, diye eklemiştir (Moore, 1990, s.15).

Keegan'a (1996) göre ise uzaktan eğitimin evrensel bir tanımını bulmakta güçlükler yaşansa da uzaktan eğitimin herhangi bir türünde yer alan profesyonellerin, uzaktan eğitimin hangi teorik temellerinin ve tanımlarının ilgili derslerinde veya lisans programlarında temel olduğunu açıkça tanımlayabilmeleri önemlidir (aktaran, Chaney, 2006, s.3). Moore ve Kearsley (1996) bu tanımlarına ek olarak uzaktan eğitim normal eğitim öğretimin yapıldığı ortamdan farklı bir yerde planlı ve teknoloji destekli yapılan eğitimidir şeklinde vurgu yapmaktadırlar (aktaran Moore ve Kearsley, 2012, s.2). Yine Moore ve Kearsley'e (1996) göre uzaktan eğitim, normalde farklı bir yerde meydana gelen ve değiştirilmiş öğretim tekniklerini, teknoloji dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere alternatif iletişim yöntemlerini ve ayrıca alternatif idari ve organizasyonel bileşenleri içeren iyi tanımlanmış bir sunum sistemi içinde gerçekleştirilen planlı öğrenme olarak tanımlanır (aktaran Chaney, 2006, s.8).

Schlosser ve Simonson (2002) ise uzaktan eğitim için birkaç farklı tanımda bulunmaktadır (aktaran Edwards, 2004, s.215);

- Öğrenme gruplarının birbirlerinden ayrıldığı ve bu grupların, kullanılan kaynakların ve eğitimcilerin birbirine bağlanabilmesi için etkileşimli telekomünikasyon sistemlerinin kullanıldığı kurum tabanlı resmi bir eğitim,
- Bilişim teknolojisinin ve altyapısının eğitime ve öğrencilerle ilgili etkinliklere uygulanması, öğretmenlerin ve öğrencilerin farklı yerlerde birbirine bağlanması,
- Öğretmen ve öğrencilerin fiziksel olarak ayrı olduğu ve aralarındaki tüm iletişimin çeşitli teknolojik araçlarla gerçek ya da gecikmeli zamanda gerçekleşmesi,
- Öğretmen ve öğrenci birbirinden mekân olarak ayrı olduğunda öğretim boşluğunu doldurmak için teknolojik araçlardan yararlanma sürecidir.

Uzaktan eğitimin çeşitli biçimleri 1840'lardan beri var olmuş ve uzaktan eğitimin teorik açıklamalarına yönelik girişimler onlarca yıldır bu alandaki önde gelen akademisyenler tarafından gerçekleştirilmiştir. Holmberg'e (1986) göre uzaktan eğitimde teorik değerlendirmeler de şarttır çünkü ona göre bu değerlendirmeler uzaktan eğitimcilerle güven içinde karar verebilecekleri bir mihenk taşı olacaktır. Ayrıca bizlere uzaktan eğitimde

hangi koşullarda neyin bekleneceğini gösteren doğrulanmış pratik metodolojik uygulamanın nn açacaktır (aktaran Simonson, Schlosser ve Hanson, 1999, s.65).

Jones’a (1996, s.142) göre uzaktan eğitim aşağıdaki özelliklere sahiptir:

- Öğretmen ve öğrencinin fiziksel olarak farklı meknlarda olması,
- Eğitim kuruluşu tarafından öğrenme materyallerinin planlanması ve hazırlanması,
- Ders içeriğini devam ettirmek ve ğretmen ve öğrenciyi birleştirmek için genellikle basılı medyanın kullanılması,
- Bir şekilde çift yönlü iletişimin kullanılması,
- Öğrencilerin bireysel öğrenenler olması.

Çiftçi (2015, s.44) uzaktan eğitimi, öğrenen ve öğretenin bilgi alışverişini çeşitli kitle iletişim araçları ve bilgi iletişim teknolojileriyle gerçekleştirdiği örgün eğitim için alternatif olan bir model olarak tanımlar. Picciano’a (2001) göre uzaktan eğitim,  güncel ve popüler medya biçimini kullanır: televizyon yayını, iki yönlü video konferans (senkron) ve eş zamansız (asenkron) ğrenme ağları (aktaran, Chaney, 2006, s.8). Portway ve Lane’e (1994) göre ise uzaktan eğitim, uzaktan ğretimi, eğitmenin süreçteki rolünü ve süreçteki öğrencinin rolü olan uzaktan öğrenmeyi içermektedir (aktaran Chaney, 2006, s.7). Moore ve Kearsley’e (2012, s.2) göre kavram olarak hem öğreneni hem de ğreteni etkileyen bu süreçten bahsetmek istediğimizde uzaktan öğrenme (distance learning) ifadesi yerine uzaktan eğitim (distance education) ifadesini kullanmamız daha doğru olacaktır. Bu terimin yanında kullanılan diğer ifadeler ise elektronik araçların yararlanıldığı e-öğrenme ve çevrim içi öğrenmedir.

2020 yılının ilk aylarından itibaren tüm dünyada etkili olan Covid-19 salgını nedeniylelkeler eğitimin kesintiye uğramaması için farklı teknolojik araçlardan yararlanarak farklı yollar denemişlerdir. Bu açıdan bakıldığında ise tek bir teknolojinin diğerlerinden üstün olmadığı ve farklı teknolojilerin bilinçli ve yeterli kullanıldığında eğitimi kolaylaştırmaya hizmet edebileceği görüldü. Kullanılan bu kadar çok farklı yaklaşım ve teknolojiyle de COVID-19 salgını sırasındaki uygulamalar için uzaktan eğitim, e-öğrenme, çevrim içi öğrenme, acil uzaktan ğretim gibi farklı terimlerin kullanılıp tutarlı bir terminolojinin olmaması şaşırtıcı olmamalıdır (Yang, Zhang, Kong, Wang ve Hong, 2020, s.385). Halbuki evrim içi öğrenme, sanal öğrenme, e-öğrenme, uzaktan eğitim ve harmanlanmış öğrenme terimleri öğrencilerin bu sürece nasıl dahil oldukları konusunda birbirinden

farklıdır ve her biri öğrenmede teknolojiyi kullanma eylemine atıfta bulunmaktadır (Dung, 2020, s.45).

Çevrim içi Öğrenme; eğitime erişilebilirliği, bağlanabilirliği, esnekliği ve çeşitli etkileşimleri içerir. Web tabanlı ve çevrim içi öğrenme araçları kullanılır (Moore, Dickson-Deane ve Galyen, 2011, s.130).

E-Öğrenme (Elektronik Ortam Aracılığıyla Öğrenme); öğretim ve öğrenim için dijital araçlar kullanılır ve teknoloji, öğrenme sürecini kolaylaştırır. Çevrim içi olarak veya bir sınıf ortamında kullanılabilir. Öğrenciler içeriğe sınırsız erişime sahiptir. (Ozuorcun ve Tabak, 2012, s.301).

M-Öğrenme (Mobil Öğrenme); öğrenciler, belirli mobil öğrenme cihazlarıyla sabit ortamlarda anında bilgi alırlar ve belirlenen öğrenme ortamında akranları, öğretmenler ve uzmanlarla etkileşime girebilirler (Yahya, Ahmad ve AbdJalil, 2010, s.120).

Sanal Öğrenme; öğretmen ve öğrencinin zaman ya da mekan ya da her ikisi açısından ayrıldığı bir öğrenme ortamındaki öğretimi ifade eder. Ders içerikleri bilişim teknolojileri uygulamaları, multimedya kaynakları, internet, video konferans vb. aracılığıyla aktarılır. (Dung, 2020, s.45).

U-Öğrenme (Ulaşılabilir Öğrenme); her yerde ve her zaman öğrenmedir. Herhangi bir mobil öğrenme cihazının, herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda kablosuz ağlar aracılığıyla öğrenme ve öğretme içeriklerine erişmesine izin veren herhangi bir ortama atıfta bulunmaktadır (Yahya, vd., 2010, s.120).

Harmanlanmış Öğrenme; web tabanlı eğitimin potansiyellerini sınıf içi teknikleriyle birleştiren öğrenme modelidir. Anlamlı öğrenme deneyimlerinin etkinliğini artırıp ve öğretimi kişiselleştirip geliştirerek sanal öğrenimi ideal olarak bütünleştirir (Tayebinik ve Puteh, 2012, s.104).

Uzaktan Eğitim; coğrafi olarak uzak olanlar için öğrenmeye erişim sağlama çabasını tanımlar. Çeşitli öğretim materyalleri kullanılarak öğretmenler öğrencilerine farklı bir zaman ve yerden talimatlar verebilir (Moore, Dickson-Deane ve Galyen, 2011, s.130).

Uzaktan eğitimde öğrenme işlemi internet aracılığıyla eş zamansız (asenkron) ya da eş zamanlı (senkron) yapılabilir. Öğrenci bilerek öğrenme için yola koyulur ve onun bu yolda öğreneceği şeyleri düzenleyen öğretici (öğretmen) tarafından desteklenir. Bu süreçte araç olarak kullanılan sanal sınıflar mevcuttur. Bu sınıflar son derece etkileşimli bir sınıf ortamı

sağlayan çevrim içi bir eğitim teknolojisidir. Öğrencilerin toplantılara katılmalarını, yazılı veya ses pencerelerinin kullanımı, soru sorulmasını, bu sorulara doğrudan cevaplar almayı, tartışmalar yapmayı, dosya vb. alışverişini, öğrencileri sınıfa yönetici olarak atayıp arkadaşlarıyla tartışabilmelerini ve sınıftaki fiziksel varlığa ihtiyaç duymadan sınıfın verimliliği ile birçok aktivite uygulamayı sağlar (Bawaneh, 2021, s.54).

Gelişmiş iletişim teknolojileri kullanılabilir hale geldikçe birçok eğitimci telekomünikasyon sistemlerinin sunduğu fırsatlardan yararlanırken eğitiminin geleneksel yönlerini koruyan uzaktan eğitim biçimlerine olan ihtiyacı savunmaya başlamıştır (Simonson vd., 1999, s. 62). Telekomünikasyon temelli uzaktan eğitim yaklaşımları, yazışma çalışmasının sınırlarının ötesinde bir uzantıdır. Hem eğitmen hem de öğrenciler için öğretme-öğrenme deneyimi aynı anda gerçekleşir. Bir sesli veya görüntülü iletişim bağlantısıyla gerçek zamanlı olarak (senkron) öğretmen öğrenci iletişimi fırsatı sunar böylece öğrenci sorularına ve yorumlarına anında yanıt verilebilir. Geleneksel bir sınıf ortamında olduğu gibi öğrenciler konuşmacıdan yerinde açıklama isteyebilirler (Barker, Frisbieve Patrick, 1989, s.25). Yıllar içinde yapılan tüm bu tanımlara baktığımızda şu tanıımı yapabiliriz: Uzaktan eğitim öğrenen ve öğreticinin fiziksel açıdan yan yana olmadığı, aralarındaki iletişimin belirli materyallere ya da teknolojiye bağlı olduğu, çok sayıda insana ulaşmaya imkân veren planlı bir öğretim yöntemidir.

2.13. Uzaktan Eğitimin Yakın Tarihine Bakış

Geçmiş çok eskiye dayanmayan uzaktan eğitim, tarihsel süreçte nasıl bir gelişim gösterdiğinin bilinmesi gelecekte eğitimin nasıl bir boyut kazanacağına dair ipuçları içermektedir.

Uzaktan eğitim dünyada 19. yüzyılda kendini göstermiştir. Uzaktan eğitim için o dönemlerde mektup, posta vb. iletişim araçları kullanılmıştır. Bu süreçte posta ile öğretmen ve öğrenciler arasında, öğretim materyalleri veya ödevlerin iletişimi sağlanmıştır. Aynı şekilde de geri dönütleri sağlanmıştır. Posta, uzaktan eğitim imkânı için oldukça ekonomik bir iletişim aracı olup, uzaktan eğitimin temelini oluşturmuştur (Kiryakova, 2009, s.29). Uzun bir geçmişe dayanan uzaktan eğitim, teknolojinin gelişmesiyle birlikte, çeşitli aşamalardan geçerek, çağa ayak uydurarak eğitim öğretim ortamında yerini korumuştur (Akkaş, Ocak & Ocak 2020, s.189).

Uzaktan eğitiminin geçmişine baktığımız zaman ilk olarak, 20 Mart 1728 tarihinde Boston Gazetesi'nde "Steno Dersleri'nin uzaktan eğitim ile verileceği açıklanmasının, uzaktan eğitim bakımından önemli olduğunu söyleyebiliriz. Bu derslerin, 1833 yılında verilen bir ilanda belirtilerek, mektuplar aracılığıyla sağlanacağı belirtilmiştir (Çoban, 2013, s.3).

İngiltere'de uzaktan eğitimin 1840 yılında Isaac Pitman tarafından mektup kullanılarak başladığı belirtilmektedir. Pitman, mektuplar vasıtasıyla uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerine İncil eğitimi vermiştir. Aynı zamanda Pitman bu derslerde öğrencilerine başarı notu da vermiştir. İngiltere'nin ardından ABD' de 1883 yılında Mektupla Eğitim Üniversitesi kurmuştur. Ancak zamanla halkın yoğun ilgisi giderek azaldığı için kurum kapanmak zorunda kalmıştır (Nizam, 2004, s.9).

ABD' de uzaktan eğitim 1920 yıllarında radyo yayınları ile başlamıştır. Radyo yayınlarının kurulmasıyla birlikte üniversiteler de kendi radyo kanallarını kurarak, 1923 yılında ise eğitsel radyo programlarına başlamışlardır. 1930'lu yıllarda radyonun kullanımının genişlemesiyle beraber, tüm dünya genelinde radyo üzerinden yapılan eğitim programları hız kazanmıştır. Ve böylelikle yayınlar bir milyon öğrenciye ulaşarak radyo ile uzaktan eğitim uygulaması tercih edilmiştir. Aynı zamanda yapılan radyo programları ile halk güncel konularla bilgilendirilmiştir (Çoban, 2013, s.2).

Japonya' da 1948 yılında öğretim yasası ile birlikte, uzaktan eğitim uygulamaları, okullarına devam edemeyenlere ve askerlere, eğitim vermek amacıyla kullanılmıştır. Bu doğrultuda orta, lise ve yükseköğretim düzeyindeki herkese eğitim imkânı sağlanmıştır (Antalyalı, 2004, s.9).

Türkiye'de uzaktan eğitim uygulamalarından ilk kez 1924 yılında John Dewey'in sunduğu "öğretmen eğitim raporu" ile ilk defa söz edilmiş ve 1927'de uzaktan eğitim kavramı oluşturulmuştur. Bu raporla halkın okuma-yazma bilmeyen kısmına, uzaktan eğitim yoluyla, okuma yazma öğretilmesi hedeflenmiştir. Mektupla uzaktan eğitim uygulanması istenilen bu planlamada, okuma-yazma bilmeyenlerin sayısı, bilenlerin sayısından oldukça fazla olduğu için, bu uygulama başlatılamamıştır (Bozkurt, 2017, s.92).

1956'dan itibaren uzaktan eğitim uygulaması için adımlar atılmış, 1960 yılında İstatistik ve Yayın Müdürlüğü' bağlı "Mektupla Öğretim Merkezi" ismiyle kurul oluşturulmuştur. Kurul ile birlikte, eğitim-öğretime bazı sebeplerden dolayı devam edemeyenlere ve mesleki alanda ilerlemek isteyenlere mektup yoluyla uzaktan eğitim verilmesine karar verilmiştir. 1968 yılında teknolojik ilerlemeler ile beraber TRT kanalında eğitsel içerikli

yayınlarla başlanmıştır. TRT'nin ardından 1973 yılında Film Radyo Televizyonla Eğitim Merkezi (FRTEM) tarafından da lise seviyesine kadar eğitim-öğretim çağındaki çocuklar için eğitsel içerikli yayınlarla başlanmıştır. Ardından 1975 yılında, Yaygın Yüksek Öğretim Kurumu (YAYKUR) tarafından da eğitim içerikli yayınlarla başlanmıştır. Ancak bu kurumda başarılı olamayarak, kapatılmıştır (Özarslan & Ozan, 2014, s.2).

1978 yılında MEB, yükseköğretimde uzaktan eğitim çalışmalarının iyileştirilmesi için “Açık Üniversite” kurulması önermiştir. Bu öneri doğrultusunda 1981 yılında Anadolu Üniversitesi kapsamında yükseköğretim seviyesinde ilk Açık Öğretim Fakültesi açılmıştır (Gelişli, 2015, s.319). Açık Öğretim Fakültesi günümüzde de faaliyetlerine devam etmektedir.

Covid-19 salgını dönemi öncesinde de salgının gelişile birlikte de; Türkiye’ de, birçok üniversite, birçok kurum ve kuruluşlar artık uzaktan eğitim yoluyla işlerini yürütmeye başlamıştır. Eğitim-öğretim kurumlarının çoğu uzaktan eğitim uygulamasını benimsemiştir. Uzaktan eğitim aracılığıyla bazı dersler, sertifikalar, hizmet içi eğitimler, ön lisans, lisans, yüksek lisans eğitimleri verilmeye başlanmıştır. Bu uygulamayı bilgisayarlar, bazı radyo programları, televizyon programları ve yüz yüze eğitimler desteklemişlerdir. Öğrenciler ders içerikli sınavlara, ders içerikli videolara ve ders içerikli kitaplara dijital ortamda ulaşma imkânı buldular. Milli Eğitim Bakanlığı’nca süreci desteklemek ve daha başarılı adımlar atabilmek için “Eğitsel E-içeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi Bileşeni” bünyesinde Eğitim Bilişim Ağı (EBA) oluşturuldu. Aynı zamanda EBA’nın yanında ‘Uzaktan Eğitim Merkezi (UZEM)’ kurulmuştur (Özbay, 2015, s.387).

BÖLÜM III

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde rutin olmayan problemler, problem çözme becerileri ve matematiksel inanç ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılmış bazı çalışmalarla birlikte bu çalışmaların özetine yer verilmiştir.

3.1. Rutin Olmayan Problemlerle İlgili Araştırmalar

Wooten (1990) araştırmasında matematik problem çözme stratejilerinin öğretiminin beşinci sınıf öğrencilerinin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin matematik sınıf ortamına ilişkin tutumları da incelenmiştir. Denekler, 50 beşinci sınıf öğretmeni ve 14 ilköğretim okulunun öğrencilerinden oluşmuştur. Birinci deney grubundaki öğretmenlere problem çözme stratejileri ve onlara yardımcı olacak materyallerin öğretimi konusunda eğitim verilmiş, Deney grubu iki ve kontrol grubundaki öğretmenler rutin problemlerinin öğretimi konusunda eğitim almışlardır. İkinci deney grubundaki öğretmenlere hiçbir açıklama yapılmadan problem çözme stratejisi materyalleri verilirken, kontrol grubuna herhangi bir problem çözme materyali verilmemiştir. Öğrencilere rutin problem çözme testi ve ardından deney grubundaki öğrencilere belirli problem çözme stratejilerinin öğretildiği ve iki deney grubundaki öğrencilere ve kontrol grubuna belirli rutin hedeflerin öğretildiği 13 haftalık bir öğretim bölümü kullanılarak ön test yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda rutin olmayan problem çözme etkinliği yapılan grubun problem çözmede kullandıkları stratejilerin farklılık gösterdiği ve daha yüksek puan aldıkları belirlenmiştir.

Rose (1991) yaptığı araştırmada ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan matematik problemlerinin çözümünde kullandıkları süreçleri ve stratejileri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada problem çözmede kullanılan bilişsel ve üst bilişsel beceri ve süreçleri tanımlamak ve problem çözme süreci üzerindeki duygusal etkileri belirlemek için nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmaya altı ortaokul öğrencisi seçilmiş ve her öğrenciyle dört kez röportaj yapılmıştır. İlk olarak öğrencilere yirmi dakika boyunca problemler çözdürülmüş ve düşüncelerini ve çalışmalarını sözlü olarak açıklamaları sağlanmıştır. Dördüncü ve son görüşmede, öğrencilerin problem çözme sürecine ilişkin algılarını belirlemek için bir ızgara tekniği kullanılmıştır. Görüşmeler sesli olarak kaydedilmiş ve problem çözme oturumları videoya alınmıştır. Transkripsiyonlar sabit bir karşılaştırmalı yöntem kullanılarak analiz edilmiş, veri analizinden temalar ortaya çıkarılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin rutin olmayan bir matematik problemini ilk okuduklarında anlamalarına yardımcı olacak çeşitli alternatiflerin farkında olmadıkları, öğrencilerin matematik becerileri olarak algıladıkları tek becerinin temel hesaplamalar olduğu, bir problem çözme durumu sunulduğunda risk almak istemedikleri, bir öğretmenin bu stratejiyi kullandığını görmedikçe bir strateji denemekte tereddüt ettikleri ortaya çıkmıştır. Çalışma, öğretmenlerin öğrencilerin özgüvenlerini ve matematikte problem çözmeye yönelik olumlu tutumlarını geliştirmeye konsantre olmaları gerektiğini göstermiş ve rutin olmayan problemlerin öğrencilerin okulda maruz kaldıkları matematiğin düzenli bir parçası haline gelmesine ve öğretmenlerin başarılı problem çözme davranışlarını modellemeye odaklanmaları gereksinimini ortaya çıkarmıştır.

Asman (2000) araştırmasında ilkokul öğretmenlerinin rutin olmayan matematiksel problemlere ilişkin bilgi, tutum ve inançlarının yanı sıra öğrencilerin bu sorunlarla ilgili tutum ve inançlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma neticesinde öğretmenlerin rutin olmayan sorunları çözmeye güçlük çektiğini, yine de bu tür problemlerin çözümü için teknolojiye faydalanmanın önemli olduğuna inandılar ve sorunları sınıfta öğrencilerine ortaya koymaya istekli oldukları, öğretmenlerin rutin olmayan problemleri çözmek için akıl yürütme ve matematiksel düşünme gerektiren problemler olarak tanımlama eğiliminde oldukları ortaya çıkmıştır. Çoğu öğretmenin sınavlarda rutin olmayan problemlerin verilmemesi gerektiğine inandıklarını belirlemiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin çoğunun (%73.6) rutin olmayan sorunlara karşı olumlu tutumlar sergilediklerini, %86'sı bu tür sorunları incelemenin önemli olduğunu ve % 82'si sınıfta çözülmesi gerekli zor ve ilginç problemler olarak nitelendirdiklerini ortaya çıkarmıştır.

Follmer (2001) araştırmasında stratejik okuma ve problem çözmede doğrudan öğretimin rutin olmayan, metne dayalı matematik problemlerini çözerken öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini geliştirme üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada konunun doğasında bulunan temel unsurları incelemek için üç araştırma sorusu tasarlanmıştır. İlk olarak stratejik düşünme çerçevesinde eğitim verildiğinde, öğrencilerin dil tabanlı matematik problemlerini doğru bir şekilde çözme yeteneklerini geliştirme potansiyelini araştırmış, İkinci olarak dil temelli matematik problemlerinde okuma ve problem çözme stratejilerinin kullanımının doğrudan öğretim ve üstbilişsel deneyimler yoluyla nasıl etkilenebileceğine odaklanmıştır. Üçüncü olarak ise düşünmeyi desteklemek için bilgi sağlandığında benzersiz matematiksel görevlere yaklaşımda güven düzeylerinin nasıl geliştirilebileceğini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilere belirli okuma ve problem çözme stratejilerinin stratejik kullanımı ve uygulanması için bir çerçeve sağlamanın yeterli olduğunu göstermiştir.

Ming (2001) Hong-Kong'da 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme yetilerini incelediği araştırmasında 5. sınıf öğrencileri ($n = 123$), rutin ve rutin olmayan problemlerden oluşan 10 maddelik bir test çözmüşler, 27 öğrenciden oluşan bir alt grup, bu çalışmanın ikinci aşamasına bir görüşme ortamında katılmışlardır. Görüşmelerde öğrencilere problem etkinlikleri sıralanmış ve bir ila üç diğer rutin olmayan problemler çözdürülmüştür. Araştırma sonucunda farklı sosyal geçmişlerden gelen öğrencilerin genel olarak matematiksel, rutin olmayan problemleri çözmekte zorlandıklarını ortaya çıkarmıştır. Farklı sosyal çevrelerden gelen iki öğrenci grubu karşılaştırıldığında, orta sınıf ailelerden gelen öğrenciler rutin olmayan problemlerin çözümünde akranlarından daha iyi performans göstermişlerdir.

Lescault (2002) araştırmasında 8. Sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerilerini kullandıkları stratejiler, kavram yanılgıları ve üst bilişsel süreçleri incelemiştir. Araştırmada sekizinci sınıf öğrencileri hızlandırılmış rutin olmayan problemleri nasıl çözer? Öğrenciler hangi üst bilişsel süreçleri kullanıyorlar? Hangi buluşsal yöntemleri kullanıyorlar? Hangi temsilleri kullanıyorlar? Düşüncelerinde hangi yanlış anlamalar ortaya çıkıyor? 8. sınıf matematik öğrencilerinin bir dizi rutin olmayan problem üzerinde çalıştıktan sonra rutin olmayan problemleri çözme şekillerinde ne gibi değişiklikler oluyor? 8.sınıf öğrencilerinin matematik problemlerinin nasıl çözülmesi gerektiğine ilişkin inançları rutin olmayan problemler çalıştıktan sonra değişiyor mu? Rutin olmayan problemler üzerinde çalıştıktan sonra matematik yapma yeteneklerine ilişkin inançları

değişiyor mu? Sorularına yanıt aranmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmeye yönelik ilk girişimlerinin çoğu, öğrencilerin kullandıkları süreç veya kendilerine verilen problemleri çözerken kendi düşünce süreçleri hakkında yazılı açıklamalar yapma konusunda neredeyse hiç tecrübeye sahip olmadıklarını göstermiştir. Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözdükçe, kullandıkları stratejilerinin daha çeşitli hale geldiği ve problemlerde bulunan sayısal ilişkileri temsil eden diyagram çizme, bir model bulma ve cebirsel denklemler ve ifadeler geliştirme gibi diğer stratejileri kullanmaya daha istekli olduklarını ortaya çıkarmıştır. Bununla birlikte çözümü bulmanın daha kolay olması için tahmin ve kontrol etmeyi iyileştirmeye başladıklarını tespit etmiştir.

Seligman (2007) araştırmasında ders kitabı odaklı bir matematik öğretim programına bir akademik yıl boyunca rutin olmayan problemler eklemenin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Güney Kaliforniya'da bulunan iki düşük gelirli ilköğretim okulundaki öğrenciler ve öğretmenler bu çalışmanın katılımcıları olmuştur. Deney grubu rutin olmayan on problemi normal derslerine ek olarak çözen 2, 3 ve 4. sınıflardaki öğrencilerden oluşmuştur. Problem çözme grubundaki öğrenciler için sadece ders kitabı eğitimi alan öğrencilerle karşılaştırıldığında belirlenen ölçümler arasındaki istatistiksel farklılıkları belirlemek için bir dizi t testi yapılmıştır. Sınıf düzeyi ve cinsiyetin etkisini değerlendirmek için kovaryans analizleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bazı ders kitabı dersleri yerine problem çözme etkinliklerine katılan öğrenciler, eyalet ve bölge değerlendirme sınavlarında geleneksel bir ders kitabı öğretim programı alan öğrencilerden daha iyi veya daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencileri rutin olmayan problem sonrası dereceli puanlama anahtarında her iki karşılaştırma grubundan önemli ölçüde daha yüksek puan aldıkları, öğrenciler rutin olmayan matematik problemlerini çözmenin bir sonucu olarak matematik hakkında daha fazla şey öğrendiklerini ortaya çıkarmıştır.

Ulu (2011) araştırmasında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde yaptıkları hataların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik uygulamalı çalışma yapmıştır. Bu çalışmanın neticesinde öğrencilerin en fazla anlama kaynaklı (%45.50) hata yaptıkları; anlama kaynaklı hataların en fazla yanlış anlama kaynaklı (%27.28) olduğu, yanlış anlama kaynaklı hataları ilgisiz işlem (%10.42) kaynaklı ve eksik anlama (%7.39) kaynaklı hataların takip ettiğini ortaya çıkarmıştır.

Tertemiz, Ulu ve Peker (2016) araştırmalarında ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde yaptıkları hataları gidermeye ve öğrencilerin problem çözme

başarısını artırmaya yönelik geliştirilen program ile eğitim verilmiştir. Çalışmada öntest sontest kontrol gruplu model kullanılmış olup, araştırmanın örneklemini strateji eğitimi alan 35 (deney grubu), Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tabanlı program dâhilinde okuduğunu anlama ve problem çözme eğitimi alan 34 (kontrol grubu) öğrenci oluşturmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen kovaryans analizi (ANCOVA) sonucunda okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitimi alan deney grubunun MEB tabanlı program dâhilinde anlama ve problem çözme eğitimi alan kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Robinson (2016)'da matematiksel problem çözme ile ilgili rutin olmayan işler üzerindeki değişken faktörleri incelediği araştırmasında korelasyonlar ve lojistik regresyonlar aracılığıyla hesaplama becerilerinin, sezgisel taramaların, kontrol faktörlerinin ve öğrenci inancının matematik problemine hem bireysel hem de toplu olarak problem çözme süreciyle ilgili olarak nasıl etkilediğini göstererek sonuçta hesaplama becerilerinin, öz düzenlemenin, değişken motivasyon bileşenlerinin, matematiksel kaygının ve sosyoekonomik durumun, problem çözme sürecinin değişen aşamalarında başarılı problem çözmenin önemli belirleyicileri olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Arslan (2019), ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ile rutin olan problemler test başarıları ve rutin olmayan problemler test başarıları arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesini amaçlayan araştırma yapmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin rutin problemlerdeki test başarısının rutin olmayanlara kıyasla daha yüksek olduğu, rutin olmayan problemler çoktan seçmeli test başarısının ise rutin olmayan problemler açık uçlu test başarısına göre daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bilimsel süreç becerileri ile rutin olan ve rutin olmayan problemler arasında pozitif yönde ve anlamlı ilişki, akademik başarı ile rutin olan ve rutin olmayan problemler arasında pozitif yönde ve anlamlı ilişki, bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı arasında da pozitif yönde ve anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Filiz ve Boz (2019) araştırmalarında ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin akıcı okuma düzeyi ile rutin olmayan matematik problemlerini çözme başarıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini Kahramanmaraş İlinin Dulkadiroğlu İlçesinde bulunan bir ilkökulun 4. sınıflarında öğrenim gören 90 öğrenci oluşturmuştur. Kurma yöntem kullanılan araştırmanın sonucunda doğru okuma ve okuma hızının düşük olduğu, prozodik okumanın oldukça yüksek çıktığı, öğrencilerin problem çözme testinin çoğunu doğru cevapladıkları görülmüştür. Rutin olmayan problem çözme ile doğru okuma

arasında 0.285 pozitif yönlü düşük düzeyde, okuma hızı ile arasında 0.514 pozitif yönlü orta düzeyde ve prozodik okuma ile arasında 0.471 pozitif yönlü orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Ayrıca okuma hızının rutin olmayan problem çözme başarısını anlamlı derecede yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Günen (2019) yaptığı araştırmasında 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile Fen Bilimleri Rutin olan ve Rutin Olmayan problem çözme düzeyi arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmada nicel tarama yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmış olup araştırmanın çalışma grubunu Kocaeli ili İzmit ilçesindeki 4 farklı ortaokulda 8. Sınıfta öğrenim gören 408 öğrenci oluşturmuştur. Verilerin analizinde bağımlı gruplar t-testi, korelasyon ve regresyon analizi yapılarak araştırmanın bulgularına ulaşılmıştır. Bulgular neticesinde öğrencilerin rutin problemleri çözme düzeylerinin rutin olmayan problemleri çözme düzeylerine göre daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır. Araştırmadan elde edilen temel sonuçlara göre problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin gerek rutin gerekse rutin olmayan problemlerle ilişkisinin olduğunu belirtmiştir.

Yılmaz (2019) ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları stratejilerin strateji esnekliği bağlamında incelenmesi amaçladığı araştırmasında örneklem olarak 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul' un Pendik ilçesinde öğrenim gören 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilen 300 öğrenci ile çalışmıştır. Araştırma için gerekli veriler dört tane rutin olmayan problem içeren çalışma kağıtlarından elde edilmiştir. Çalışmanın sonunda, öğrencilerin problem içi ve problemler arası strateji esnekliğinin düşük seviyede olduğu görülmüştür. Problem içi ve problemler arası strateji esnekliği ile akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca problem içi ve problemler arası strateji esnekliğinin sınıf seviyesine göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir.

Çulha (2022) araştırmasında ilkökul 4.sınıf seviyesindeki öğrencilerin matematiksel problemleri çözerken kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejilerin etkililiğini incelemiştir. Araştırmanın sonunda üst bilişsel strateji sayısı ile rutin problemlerden alınan puan arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin rutin problemleri çözerken kullandıkları üstbilişsel strateji sayısı ne kadar fazla ise alınan puanların da aynı düzeyde artış gösterdiğini, rutin olmayan problemleri çözme başarısı ile üstbilişsel farkındalık, bilişsel strateji sayısı ve üstbilişsel strateji sayısı

arasında istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı düzeyde ilişkilere ulaşıldığını ortaya çıkarmıştır.

3.2. Problem Çözme Becerisi İle İlgili Araştırmalar

Rose (2001) araştırmasında stratejik okuma ve problem çözmede doğrudan eğitimin, rutin olmayan, metin tabanlı matematiksel problemleri çözerken öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerinin geliştirilmesine etkisini araştırmıştır. Araştırmada öğrencilere belirli okuma ve problem çözme stratejilerinin stratejik kullanımı ve uygulanması için bir çerçeve sağlamanın metabilşsel olarak yararlı olduğu ve öğrencilerin güven düzeylerinin artırılmasında etkili olduğu ortaya konmuştur.

Mousoulides, Christou ve Sriraman (2008) araştırmasında öğrencilerin modelleme etkinliklerine katılırken kullandıkları süreçleri analiz etmiş ve öğrencilerin modelleme problemlerini çözme yeteneklerinin zaman içinde nasıl değiştiğini incelemiştir. Araştırmaya bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere iki öğrenci topluluğu katılmıştır. Öğrencilerin modelleme süreçlerini incelemek için deney grubu, altı modelleme etkinliğinden oluşan bir eğitim programına katılmış ve öğrencilerin modelleme yeteneklerini incelemek için deney ve kontrol grupları üç kez bir modelleme becerileri testini tamamlamışlardır. Sonuçlar, öğrencilerin modellerinin problem etkinlikleri dizisi boyunca çalıştıkça geliştiğini ve ayrıca öğrencilerin notu, modelleme etkinlikleriyle ilgili deneyimleri ve modelleme becerilerini etkileyen modelleme yetenekleri gibi bir dizi faktörü ortaya çıkardığını göstermiştir. Çalışma, matematiksel problem çözmenin öğretilmesi ve öğrenilmesi için müteakip çıkarımlar ile öğrencilerin modelleme davranışlarını incelemek için üç boyutlu bir teorik model önermektedir.

Arseven (2010) gerçekçi matematik öğretimine göre düzenlenen öğretim etkinliklerinin öğrencilerin matematik ders başarısı, problem çözme becerisi ve matematiğe olan tutumları üzerindeki etkisini belirlemek ve gerçekçi matematik öğretimine göre hazırlanan öğretim etkinliklerinin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin görüş ve önerilerini ortaya çıkarmayı amaçladığı araştırmasında nitel ve nicel araştırma yöntemlerini bir arada kullanmıştır. Araştırma 2008-2009 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemde Ankara ilinde bir ilköğretim okulunda 5. sınıf matematik dersinde yürütülmüştür. Araştırmacı bulgulara göre gerçekçi matematik öğretiminde öğrenme çevresinin sosyal özelliklere yönelik ulaşılan nitel sonuçlar; sorumluluklarını yerine getirme, etkili bir iletişim kurma, öğrenme sürecine aktif

katılım, gibi temaları açığa çıkardığını, duyuşsal özellikleri; güdülenme, duyuşsal oluşumlar gibi temaları, bilişsel özellikler ise; Üst Düzey Düşünme Becerileri temalarını açığa çıkardığını ifade etmiştir.

Şahin (2016) araştırmasında zenginleştirilmiş eğitim programı uygulanan sınıf ile uygulanmayan sınıftaki ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisi, problem çözme becerisi ile matematik kaygı düzeylerinin farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Kütahya şehir merkezindeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı iki özel okulda öğrenim gören ilkokul 4. sınıf öğrencileri arasından yansız olarak seçilmiş toplam 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubuna, ZEP (Zenginleştirilmiş Eğitim Programı) uygulanırken, kontrol grubuna ise herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Araştırmada 2x3'lük (deney/kontrol grupları X ön-test/son-test/izleme testi) split plot desen kullanılmıştır. Araştırma bulguları sonucunda ZEP programına tabi tutulan çocukların bu programa tabi tutulmayan akranlarına kıyasla daha düşük matematik kaygısı taşıdıklarını ortaya çıkarmıştır. Bunun yanında ZEP'nin alt alanları olan görsel algı, üretkenlik ve düşünme becerilerden sadece üretkenlik ile matematik kaygısı ve eleştirel düşünme arasında pozitif ve anlamlı ilişki bulunmuş olup diğer değişkenler arasında anlamlı ilişki bulunmadığını ifade etmiştir.

A.Gray'in (2018) Polya'nın iki problem çözme adımını ileri düzey bir matematik dersinde uygulayan eylem araştırmasında çalışmanın üç alanda olumlu bir etki ortaya koyduğunu, sınıftaki yirmi öğrenci, ön testten son teste kadar ortalama puanlarında artış gösterdiğini belirtmiştir. Aynı yirmi öğrencinin, ön testten son teste kadar her problem için kullandıkları strateji sayısında artış gösterdiğini, görüşülen üç kişinin çalışma sırasında problem çözme stratejilerini kullanmaya yönelik olumlu bir tutum sergilediğini ortaya çıkarmıştır.

Can (2018) araştırmasında sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde kullandığı öğretim yöntemine göre ilkokul öğrencilerinin matematik problemlerini çözme başarısının farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiştir. Araştırmada çözülmüş örnekler yöntemi ile kesir problemlerini çözmeyi öğrenen öğrencilerin kesir konusundaki temel bilgileri öğrenme başarısı, orta zorluktaki ve zor kesir problemlerini çözme başarıları bu konuyu gelenekselleşmiş ders işleme yöntemine göre öğrenen öğrencilerinkinden farklı olacağı hipotezinde bulunmuştur. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma bulguları doğrultusunda çözülmüş örnekler yönteminin öğrencilerin kesirlerle ilgili temel bilgileri öğrenme başarısı, orta

zorluktaki ve zor kesir problemlerini çözme başarılarını geliştirmede gelenekselleşmiş ders işleme yöntemine göre daha etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aslan (2019) araştırmasında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, problem çözme becerileri ve motivasyonlarına etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu kapsamda nicel ve nitel yöntemlerin bir arada olduğu karma yöntem benimsemiştir. Araştırmanın nicel boyutunda ön test son test kontrol gruplu deneysel desen, nitel boyutunda ise nicel bulguları derinlemesine incelemek amacıyla durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılında, Elazığ'da bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 68 7. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma bulguları neticesinde kontrol gruplarının son testleri göz önünde bulundurulduğunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamının deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarılarının ve problem çözme becerilerinin artmasında etkili olduğunu görmüştür. Ancak motivasyon anketi üzerinden elde edilen bulgular, deney ve kontrol gruplarının motivasyonlarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucunu bulmuştur. Deney ve kontrol grubunun son test akademik başarı puanlarının bilişsel alan basamaklarına göre dağılımlarına bakıldığında; deney grubu öğrencilerinin "bilgi, kavrama, uygulama, analiz ve değerlendirme" basamaklarının hepsinde kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek ortalamalara sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamı ile ilgili olarak en çok dersi daha eğlenceli hale getirme ve gerçek hayatla ilişki kurabilmelerini sağlama noktasında olumlu görüş bildirdiklerini ortaya çıkarmıştır.

Bolat (2020) araştırmasında lise matematik dersi çember ve daire konusuna yönelik geliştirilen STEM etkinliklerinin, öğrencilerin problem çözme becerileri, bilgi işlemsel düşünme becerileri, STEM alanlarına yönelik ilgilerine etkisi ve öğrencilerin bu etkinliklere yönelik görüşlerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Karma araştırma deseni kullanılan araştırmada 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 10. sınıf matematik dersi kapsamında öğrenim gören 33'er deney ve kontrol grubu olmak üzere toplamda 66 öğrenciden veri toplanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre: STEM etkinliklerinin 10. Sınıf matematik dersi kapsamında uygulanmasının öğrencilerin problem çözme becerilerini, STEM alanlarına yönelik ilgilerini ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinde gelişmelere neden olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin STEM etkinliklerine BDE

teknolojilerine yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları, işbirlikli çalışma yönünde ise olumlu ve olumsuz görüşleri olmakla birlikte olumsuz görüşlerin daha ağırlıkta oldukları sonucuna ulaşmıştır.

3.3. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç İle İlgili Araştırmalar

Lacy (1985) araştırmasında öğrencilerin matematiksel inançlarının problem çözmedeki rolünü araştırmıştır. Araştırmanın denekleri olan dört ortaokul öğrencisine iki haftalık yoğun bir program uygulanmıştır. Dört konu program boyunca bireysel olarak görüşülmüş ve öğrencilerin herbiri matematiğe olan inançlarını tartışmaya teşvik edilmiştir. Görüşmeler sonuçlarına dayalı olarak beş genel matematiksel inanç kategorisi ayırt edilmiştir. Elde edilen verilere göre her inanç tipinin problem çözme davranışını etkilediği bulunmuştur. Bu doğrultuda öğrencilerin problem çözme sürecinin önceki öğrenmeler, matematik bilgisi, matematiksel inançlar ve motivasyon çerçevesinde gerçekleştiği sonucuna ulaşmıştır.

Pajares ve Kranzler (1995) yapmış oldukları araştırmalarında 329 lise öğrencisinin matematik problem çözme performansı üzerindeki matematik öz-yeterliği ve genel zihinsel yeteneğin etkisini test etmeyi amaçlamışlardır. Matematik kaygısı, cinsiyet ve matematik düzeyini de içeren bir model, performanstaki değişkenlerin %60'ını oluşturmuştur. Araştırmanın bulgularından yetenek ve öz yeterlik, performans üzerinde güçlü doğrudan etkilere sahip olduğu, yetenek ayrıca, yetenek ve seviyenin performans üzerindeki dolaylı etkisine aracılık eden öz-yeterlik üzerinde güçlü bir doğrudan etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Öz yeterlik, performans üzerinde zayıf bir doğrudan etkiye sahipken, kaygı üzerinde güçlü bir doğrudan etkiye sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Higgins (1997) araştırmasında 1 yıl problem çözme eğitimi alan ortaokul öğrencilerinin üç sınıfı, daha geleneksel bir şekilde matematiğin öğretildiği 3 sınıf öğrenciyle karşılaştırılmıştır. Eğitim-öğretim yılının sonunda, tüm öğrenciler matematiksel inançlarını araştıran bir anket doldurmuşlardır. Herbir sınıfta farklı yetenek seviyelerine sahip 3 öğrenci ile görüşülerek rutin olmayan 4 problemi çözmeleri istenmiştir. Geleneksel matematik eğitimi alan öğrencilerle karşılaştırıldığında, problem çözme eğitimi alan öğrenciler, problem çözmeye daha fazla azim, matematiğin yararlılığına ilişkin daha olumlu tutumlar ve matematiksel anlamanın daha karmaşık tanımlarını sergilemişlerdir.

Schommer-Aikins, Duell ve Hutter (2005) araştırmalarında ortaokul öğrencilerinin genel epistemolojik inançlarının yapısını ve alana özgü matematiksel problem çözme inançlarını,

2 inanç sisteminin ilişkili olup olmadığını ve öğrencilerin akademik performansını yordayıp yordamadıklarını sorarak incelemişlerdir. 1.200'den fazla yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi bir Epistemolojik Anket, Indiana Matematiksel İnanç Ölçeği ve Fennema Sherman Yararlılık Ölçeği'ni tamamlamışlardır. Regresyon analizlerine dayalı olarak, hızlı/sabit öğrenmeye (yani öğrenmenin hızlı ve içgüdüsel olduğuna) ve amaçsızca çalışmaya (yani stratejisiz çalışmaya) ilişkin inançlar, zahmetli matematik, faydalı matematik, matematik kavramlarını anlama ve matematik güveni ile ilgili inançlarla önemli ölçüde ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca hem genel hem de alana özgü epistemolojik inançların, matematik problemlerini ve genel not ortalamasını çözerek ölçülen akademik performansı öngördüğünü ileri sürmektedirler.

Steffero (2010) araştırmasında on yedi yıllık bir süre boyunca bir öğrencinin inançları ile matematiksel davranışları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 6 Şubat 1992 ve 15 Temmuz 2009 tarihleri arasında Rutgers-Kenilworth boylamsal çalışmasından alınan videokaset kayıtlarının yanı sıra öğrenci çalışmaları, anketler ve araştırmacı alan notlarının analizinde nitel, fenomenolojik bir yaklaşım benimsenmiştir. Araştırma, Romina'nın bilmesini ve anlamlandırmasını izleyerek matematik fikirlerinin gelişimini daha iyi anlamak için, dördüncü sınıftan on ikinci sınıfa kadar gerekçelendirme, temsil ve işbirliği açısından Romina'nın problem çözme davranışının dört oturumunu incelemiştir. Buna ek olarak, bu çalışma, matematik öğrenmenin bilgisi, koşulları ve süreçleri hakkındaki görüşleri ile ilgili lise, kolej ve lisansüstü kariyerinden beş görüşmeye dayalı olarak matematiksel inançlarını araştırmıştır. Araştırma, Romina'nın kavramlar arasında ilişkiler kurarak matematiksel fikirler oluşturduğunu ve matematiksel anlayışı teşvik eden sürekli gelişen kişisel temsiller yoluyla gerekçeler ürettiğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, bulgular Romina'nın başkalarının fikirlerini sorguladığı, öğretmen-araştırmacı etkileşimini kendi düşüncesi için bir katalizör bulduğu, hayal kırıklığı ile çalıştığı ve grup içindeki birçok rol arasında akıcı bir şekilde hareket ettiği bir dizi işbirlikçi davranışta bulunduğu dair kanıt sunmuştur.

Bu çalışmanın sonuçları, matematiksel fikirlerin ve mantık yürütmenin ilkökul sınıflarından üniversiteye ve işyerine kadar gelişimini destekleyen özel öğretim müdahaleleri anlamına geldiğini ortaya çıkarmıştır.

Görür (2016) araştırmasında tarihsel bağlamlarla desteklenen matematik öğretiminin beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısına, özyeterlik algısına ve matematiğe ilişkin inançlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, tarihsel bağlamlarla desteklenen matematik öğretimi ile Matematik Ders Programı'nın öngördüğü etkinliklere göre gerçekleşen matematik öğretiminin beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları,

özyeterlik algıları ve matematiğe ilişkin inançları bakımından anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2013-2014 öğretim yılı bahar döneminde Denizli İli Pamukkale İlçesi'nde bulunan bir ortaokulun beşinci sınıflarından yansız seçimle belirlenen iki şubeden toplam 44 öğrenci oluşturmuştur. Yansız olarak bu şubelerden biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda, tarihsel bağlamlarla desteklenen matematik öğretimi ve kontrol grubunda ise Matematik Ders Programının öngördüğü etkinliklere göre matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen "Matematik Başarı Testi", Umay (2001) tarafından geliştirilen "Matematiğe Karşı Özyeterlik Algı Ölçeği" ve Çayır, Yıldırım (2003) tarafından geliştirilen "Matematik İnanç Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre tarihsel bağlamlarla desteklenen matematik öğretiminin gerçekleştirildiği deney grubunun 'Matematik Başarı Testi', 'Matematiğe Karşı Özyeterlik Ölçeği' ve 'Matematik İnanç Ölçeği' ön-test ölçümüne ait ortalama puanı ile son test ölçümüne ait ortalama puanı arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Matematik Ders Programının öngördüğü etkinliklere göre matematik öğretiminin gerçekleştirildiği kontrol grubunun 'Matematik Başarı Testi', 'Matematiğe Karşı Özyeterlik Ölçeği' ve 'Matematik İnanç Ölçeği' ön-test ölçümüne ait ortalama puanı ile son-test ölçümüne ait ortalama puanı arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. 'Matematik Başarı Testi' ve 'Matematiğe İlişkin İnanç Ölçeği' son test puanları açısından deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ancak, deney ve kontrol grupları arasında 'Matematiğe Karşı Özyeterlik ölçeği' son test puanları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır.

Koyuncu (2016) araştırmasında Matematik Felsefesi Etkinliği kavramı tanımlanıp bu etkinliklerin ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerin matematiğe yönelik tutum, inanç ve matematiksel düşünme becerileri üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın nicel çalışma bölümünde ön-test, son-test deney ve kontrol gruplu desen, nitel çalışma bölümünde ise fenomenolojik araştırma deseni kullanılmıştır. Uygulama bitiminde deney grubunda bulunan öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılıp bireysel görüşmeler yapmıştır. Nicel verilerin analiz sürecinde bağımsız ve bağımlı gruplar t-testi; nitel verilerin analizinde ise fenomenolojik analiz yönteminden yararlanılıp aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır. 2016-2017 eğitim ve öğretim yılının II. döneminde İstanbul il merkezinde bulunan özel bir Fen Lisesi'nde öğrenim gören 9. sınıf öğrencileri ile altı hafta

süreyle araştırmanın uygulama kısmı yürütülmüştür. Geleneksel öğretimle birlikte Matematik Felsefesi Etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda; 8 kız, 7 erkek olmak üzere toplam 15 ve sadece geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunda ise 8 kız, 7 erkek öğrenci olmak üzere toplam 15 öğrenci uygulama sürecinde yer almıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek için Baykul (1990), tarafından geliştirilen Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği, matematiğe yönelik inançlarını ölçmek için Kandemir (2011), tarafından geliştirilen Matematik İnanç Ölçeği ve matematiksel düşünme becerilerini ölçmek için Ersoy (2012), tarafından geliştirilen Matematiksel Düşünme Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan analizlerin sonunda; Matematik Felsefesi Etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ve inançlarını pozitif yönde artırdığı, matematiksel düşünme becerileri üzerinde ise istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılığa sebep olmadığını saptamıştır. Matematik Felsefesi Etkinliklerinin öğrencileri matematiğin daha önce hiç duymadıkları aydınlık dünyasına doğru yönlendirdiğini ve öğrencilerin önceden merak etmedikleri, yalnızca formel çözümlerini yapmakla yetindikleri sorulara ve matematiğin tamamına karşı daha farklı bir açıdan bakmaya başlamış olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Bakar (2018) araştırmasında alışmada türev öğretiminde teknoloji kullanımının öğrencilerin matematik başarısına, matematiğe karşı tutumlarına, matematik inançlarına ve yansıtıcı düşünmeye etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini Balıkesir İl sınırları içindeki bir Fen Lisesinde 2016-2017 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 109 onikinci sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Matematik dersi 12. sınıf öğretim programında yer alan türev ünitesinin minimum ve maksimum problemleri çalışma konusu olarak seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak; "Matematik dersi I-II sınavı", "Matematik tutum ölçeği", Matematik inanç ölçeği" ve "Yansıtıcı düşünme belirleme ölçeği" öntest ve sontest olarak kullanılmıştır. Araştırma öntest-sontest gruplu yarı deneysel desen türündedir. Çalışma sonucunda Deney grubunda teknoloji destekli işlenilen maksimum ve minimum problemlerinin çözümü için kullanılan Graph 4.3 yazılımının öğrencilerin inanç ve yansıtıcılıklarının değiştiği bulunmuş ve bu değişme anlamlı bulunmuştur. Ancak matematiğe karşı tutum ve matematik akademik başarılarında değişmenin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Geleneksel yöntemle işlenilen matematik dersi sonucunda kontrol grubunda matematik akademik başarısının arttığı görülmüştür. Bu sonuç %1 lik dilimle öğrenci alan bir okulda bu tür çalışmalarda teknolojinin etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Breen, Bray ve diğerkleri (2018) yaptıkları araştırmalarında İrlandalı öğrencilerin (n = 975) alanla ilgili inançlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu inançların nicel bir ölçümü, mevcut 30 maddelik (beş ölçekli) bir öz bildirim anketi olan Indiana Matematiksel İnanç Ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin istatistiksel analizi, ortaöğrenimlerini tamamlayan öğrencilerin, rutin prosedürler uygulanarak tüm sorunların çözülemeyeceğine dair daha güçlü bir inanca sahip olduklarını ortaya koymuş, buna karşılık, aynı öğrenciler daha genç meslektaşlarına göre zaman alan problemleri çözebileceklerine ve kavramsal anlamının önemli olduğuna dair daha az olumlu inançlara sahip oldukları ve cinsiyetin beş inanç ölçeğinden üçü üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Pekgöz (2020) araştırmasında lise matematik öğretmenlerinin matematiksel problem çözüme konusundaki geçmişleri, inançları ve becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek ve öğrencilerin problem çözüme sırasındaki yaklaşımlarını ve problem çözüme inançlarını nasıl tanımladıklarını incelemek için karma yöntem yaklaşımlarını kullanmıştır. Çalışmaya New York City bölgesindeki bir özel ve bir devlet lisesinden yedi öğretmen ve 91 öğrenci katılmıştır. Her iki katılımcı grubu da inanç anketlerini matematik etkinliklerini tamamlamışlardır. Öğretmenler ayrıca bir geçmiş/görüş anketi doldurmuşlardır. Elde edilen bulgular öğretmenlerin anket yanıtları ile matematik aktivite puanları arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkarmadığı, devlet ve özel okullarda çalışan öğretmenlerin inanç puanlarının farklılık gösterdiği, hizmetiçi eğitim, lisansüstü ve eğitimle problem çözüme dersleri alan öğretmenlerin ve problem çözüme merkezli öğretimi benimsemelerinin öğretmenlerin problem çözüme becerilerini etkilediğini göstermiştir.

3.4. Genel Özet

Rutin olmayan problemler ve problem çözümü ile ilgili taranılan araştırmaları birkaç boyutta ele almak mümkündür. Bunlardan işlem becerisini ölçmeye yönelik Ulu (2011), Robinson (2016), Ming (2001) ve Seligman (2007)'nin araştırmalarını örnek olarak gösterebiliriz. Bu araştırmalarda öğrencilerin rutin olmayan problem çözüme becerilerinin birtakım ön koşulların yerine getirilmesiyle geliştirilebileceği, öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarıyla da ilişkilendirilebileceği belirtilmiştir.

Rutin olmayan problem çözüme etkinliklerinde zihinsel süreçleri inceleyen Arslan (2019), Çulha (2022), Follmer (2001), Rose (1991), Lescault (2002) , Yılmaz (2019) ve Tertemiz, Ulu ve Peker (2016) araştırmaları karşımıza çıkmaktadır. Bu araştırmalarda üst bilişsel strateji sayısı ile rutin problemlerden alınan puan arasında pozitif yönde yüksek düzeyde

anlamalı bir ilişki olduğu, buluş yöntemiyle öğrencilerin zihinsel süreçlerinde olumlu gelişmelerin gözlemlendiği ortaya çıkmıştır.

Rutin olmayan problem çözme sürecinde inançların etkisini inceleyen Asman (2000)'ın araştırması öğretmenler ve öğrenciler üzerinde yapılan bir araştırma olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada öğretmenlerin rutin olmayan problemleri tercih etme düzeylerinin düşük olduğu, programda yer verilmemesine yönelik görüş belirtmiş olmaları dikkat çekmektedir. Bunun aksine öğrencilerin rutin olmayan problemlere karşı olumlu tutum sergiledikleri ve bu tip problem çözümüne daha fazla yer verilmesi gerekliliğini düşündükleri ortaya çıkarılmıştır.

Problem çözme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda A.Gray (2018),Aslan (2019), Arseven (2010) gibi çalışmalar bir takım öğretim yöntemi, strateji ve öğretim etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkilerini çalışmışlardır. Araştırmaların sonuçları benzer bir şekilde uygulanan teknik ve etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerileri ve süreçlerine olumlu etki yaptığını ortaya koymuştur.

Matematiksel inanç ile ilgili yapılmış olan yurt dışı kaynaklara bakıldığında büyük çoğunluğunun öğretmenler ve öğretmen adayları ile ilgili olduğu karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerin matematiksel inançları üzerine yapılmış olan çalışmalarda da yine hem öğrenci hem öğretmenlerinin problem çözmeye yönelik matematiksel inançlarının ele alındığını görmekteyiz. Öğrenciler üzerinde yapılan çalışmalarda veri toplama amacıyla inanç ölçeği kullanılmakta yöntem olarak durum çalışması ele alınmaktadır.

Bu çalışmada ortaokul 'Matematik Uygulamaları' dersindeki etkinlikler ile Polya'nın problem çözme basamaklarıyla yapılan problem çözme öğretiminin öğrencilerin problem çözme beceri ve inançları üzerindeki etkisi çalışılmıştır. Bu yönleriyle diğer çalışmalardan farklılık arz etmektedir.

BÖLÜM IV

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın katılımcıları, veri toplama araçları, veri çözümleme teknikleri ile araştırmanın geçerlik ve güvenirliği açıklanacaktır.

4.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma, 7.sınıf matematik uygulamaları dersinde Polya'nın adımlarına göre uzaktan (çevrimiçi) olarak yapılan rutin olmayan problem çözme öğretiminin öğrencilerin problem çözme inançlarına ve becerilerine etkisini incelemek amacıyla ön test-son test gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desenler; deney ve kontrol gruplarına yansız olarak atanan deneklerin deneysel işlem basamaklarından önce ve sonra ölçüldüğü desen olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2001).

Bu yöntemde bir kontrol ve bir ya da daha fazla deney grubu seçilebilir. Bu yöntemde, daha önceden oluşturulmuş gruplar olduğu gibi alınarak şans yoluyla gruplardan biri deney, diğeri ise kontrol grubu olarak atanır. Her iki gruba da ön test uygulanır. Deney grubundaki dersler yeni bir yöntem kullanılarak işlenirken kontrol grubundaki dersler her zaman olduğu gibi sürdürülür. Uygulama sonrasında ise her iki gruba da son test uygulanır (Yılmaz, 2010, s.38).

Tablo 1.

Araştırma Modelinin Şematik Gösterimi

Gruplar	Ön-test	Uygulama	Son-test
Deney	• Problem Çözme Başarı Testi	Çevrimiçi rutin olmayan	• Problem Çözme Başarı Testi
	• Problem Çözme İnanç Ölçeği	problemlerle Polyanın	• Problem Çözme İnanç Ölçeği
	• Problem Çözme Becerileri Ölçeği	adımlarına göre yapılan problem	• Problem Çözme Becerileri Ölçeği
	• ROPÇ Testi	çözme öğretimi	• ROPÇ Testi
Kontrol	• Problem Çözme Başarı Testi	Çevrimiçi rutin olmayan	• Problem Çözme Başarı Testi
	• Problem Çözme İnanç Ölçeği	problemlerle öğretmenin	• Problem Çözme İnanç Ölçeği
	• Problem Çözme Becerileri Ölçeği	planladığı	• Problem Çözme Becerileri Ölçeği
	• ROPÇ Testi	biçimde yapılan öğretim	• ROPÇ Testi

Tablo 1’de araştırma modeline ilişkin öntest-sontest uygulama biçimi gösterilmiştir.

4.2. Katılımcılar

Araştırma 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılında Aksaray İli Merkez İlçesinde Piri Mehmet Paşa Ortaokulunda okuyan 2 şubede öğrenim gören toplam 42 öğrenci ile çevrimiçi olarak yürütülmüştür. Deney ve Kontrol gruplarının belirlenmesi için aynı okulda öğrenim gören 4 şubede toplam 120 öğrenciye tutum ölçekleri ve başarı testi uygulanmıştır. Bu testlerin uygulanması veli izni ile yüz yüze okulda gerçekleştirilmiştir. Yapılan problem çözme başarı testi (ön test) ortalamaları 65,48 (A şubesi) ile 68,44 (D şubesi) deney ve kontrol grupları olarak belirlenmiştir.

Hem deney hem de kontrol gruplarından elde edilen problem çözme başarı testi puanları normal dağılım gösterdiğinden ayrıca varyansların homojenliğine ilişkin yapılan Levene Testi analizi sonucunda varyanslar homojen olduğundan ($F=0.461$, $p>0.05$) parametrik testlerden Bağımsız Gruplar t Testi (İlişkisiz Örneklem t Testi) ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Başarı Testi (Öntest) Puanları Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları

Başarı Testi	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Levene Testi		t	sd	p
					F	p			
Öntest	Deney	21	74.76	25.67	.461	.501*	1.316	40	.196*
	Kontrol	21	65.48	19.68					

*p>.05

Analiz sonucunda deney grubu başarı öntest puan ortalaması ($\bar{X}$ =74.76, SS=25.67) ve kontrol grubu öntest puan ortalamaları ($\bar{X}$ =65.48, SS=19.68) arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir (t=1.316, p>.05). Öğrencilerin problem çözme bilgi düzeyi açısından istatistiksel bakımdan anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir.

4.3. Veri Toplama Araçları

Problem Çözme Başarı Testi: Araştırma öncesi deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi amacıyla 25 sorudan oluşan matematik başarı testi oluşturulmuştur. 1. Dönem kazanımlarını içeren bu test Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme ve Değerlendirme Merkezi tarafından yayınlanan kazanım testlerindeki sorulardan oluşturulmuştur. Bu sorular 2 akademisyen ve 2 matematik öğretmeninin görüş birliği doğrultusunda 23 soruya indirilmiştir. Aksaray Merkez ilçesinde 4 farklı ortaokulda toplam 90 öğrenciye uygulanan başarı testinin madde zorluk katsayısı hesaplanmış ve 20 soruya indirilmiştir.

Tablo 3.

Araştırma Öncesi Problem Çözme Başarı Testi Geçerlik Analizi

K	p	KR-20
20	1,884298	0,994407

Tablo 3’de belirtildiği gibi araştırma öncesi Problem Çözme Başarı testi geçerlik puanı p>.8 yeterli düzeydedir.

Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği: Kloosterman ve Stage (1992) tarafından geliştirilen ve Hacıömeroğlu (2011) tarafından Türkçe ’ye uyarlaması yapılan ‘Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği’ araştırmamızda öğrencilerin

problem çözmeye yönelik inançlarını uygulama öncesinde ve sonrasında ölçmek için kullanılmıştır. Ölçek Matematiksel Beceri, Matematiğin Yeri, Problemi Anlama, Matematiğin Önemi ve Problem Çözme Becerisi olmak üzere 5 faktörden oluşmaktadır.

Bu araştırmada kullanılan Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeğinin geçerlik ve güvenirliğini ölçmek için Aksaray Merkezde 4 farklı ortaokulda öğrenim gören 222 ortaokul 6. Sınıf öğrencisine deneme uygulaması yapılmıştır.

Tablo 4.

Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Cinsiyet Dağılımı

		f	%	%	%
Valid	kız	111	50,0	50,0	50,0
	erkek	111	50,0	50,0	100,0
	Total	222	100,0	100,0	

Tablo 4'te görüldüğü gibi Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği (MPÇYİÖ) Aksaray Merkezde bulunan 3 farklı ortaokulda toplam 222 öğrenciye uygulanmış ve analiz edilmiştir. Bu öğrencilerin 111'i (%50'si) kız, 111'i (%50'si) erkek öğrencidir. Ölçeğin faktör çözümlemesini yapmadan önce verilerin faktörleşmeye imkan verip vermediğini belirlemek için Kaiser-Meyer Olkin Testi ve küresellik test (Bartlett Testi) yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Değeri ve Barlett Küresellik Testi Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Testi		.865
Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare	2427.042
	sd	276
	p	.000*

*p<.05

Temel Bileşenler Faktör Analizi sonucunda KMO değeri 0.865 olarak hesaplanmıştır. Bu değer çok iyi olarak nitelendirilmektedir. Barlett küresellik testi sonucunun da anlamlı olduğu [$X^2 = 2427.042$, $p < .001$] tespit edilmiştir. Sonuçlar verilerin faktörleşme için yeterli örneklem büyüklüğüne sahip olduğunu göstermektedir. Ölçeğin açıklanan varyans miktarını belirlemek için Temel Bileşenler Analizine dayalı Dik Döndürme Metodu Kullanarak faktör Çözümlemesi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6.

Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Faktör Dağılımı

Bileşen	Döndürme Öncesi			Döndürme Sonrası		
	Toplam	Varyans %	Birikimli %	Toplam	Varyans %	Birikimli %
1	7.902	32.923	32.923	4.201	17.505	17.505
2	2.187	9.111	42.034	4.178	17.408	34.913
3	1.603	6.678	48.712	2.637	10.986	45.898
4	1.301	5.422	54.134	1.924	8.018	53.916
5	1.051	4.380	58.514	1.103	4.597	58.514
6	1.034	4.308	62.822			
7	.948	3.950	66.772			
8	.905	3.773	70.545			
9	.818	3.406	73.951			
10	.734	3.059	77.010			
11	.692	2.884	79.894			
19	.291	1.212	95.533			
20	.265	1.106	96.639			
21	.246	1.024	97.663			
22	.221	.920	98.583			
23	.183	.764	99.347			
24	.157	.653	100.000			

Analiz sonucunda ölçeğin 5 faktör yapısına dayalı döndürme sonrası açıklanan toplam varyansın %58.514 olduğu gözlenmiştir. Açıklanan varyans miktarının oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Maddelerin faktörlere dağılımı ve faktör yükleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeğinin Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları

	Faktörler				
	1	2	3	4	5
Mat.Yeri10	.826				
Mat.Yeri12	.815				
Mat.Yeri9	.805				
Mat.Yeri11	.760				
Mat.Yeri8	.747				
Mat.Yeri7	.703				
Mat.Beceri3		.807			
Mat.Beceri6		.775			
Mat.Beceri4		.736			
Mat.Beceri5		.709			
Mat.Beceri2		.649	.329		
Mat.Beceri1		.304			
Prob.An16		.395	.417		-.392
Prob.An15			.424		
Prob.An14			.742		
Prob.An13			.732		
Prob.An17			.329	.411	-.333
Pro.Co23				.787	
Pro.Co24				.781	
Pro.Co22				.759	
Pro.Co21				.396	
Mat.Onem18					.649
Mat.Onem19					.485
Mat.Onem20					.479

Analiz sonucunda en yüksek faktör yükü 0.826 ile Matematiğin Yeri faktöründeki 10. Maddeye aittir. En düşük faktör yükü ise 0.304 ile Matematik Becerisi faktöründeki 1. Maddeye aittir. Diğer maddelerin faktör yük değerleri bu arada yer almıştır. Ölçeğin genelinin Cronbach Alfa güvenirliği ise 0.67 bulunmuştur. Alt boyutlarda ise Cronbach Alfa 0.701 ile 0.926 arasında değişmektedir. Ölçeğin bu haliyle 5 faktör yapısında ve güvenilir olduğu belirlenmiştir.

Problem Çözme Becerileri Ölçeği: Uygulama başlangıcında ve sonrasında deney ve kontrol gruplarında uygulanmak üzere Yüksel Dede ve Süleyman Yaman (2008) tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerileri ölçeği kullanılmıştır.

Bu araştırmada kullanılan Problem Çözme Becerileri Ölçeğinin geçerlik ve güvenirliğini ölçmek için Aksaray Merkezde 4 farklı ortaokulda öğrenim gören 222 ortaokul 6. Sınıf öğrencisine deneme uygulaması yapılmıştır.

Ölçeğin faktör yapını ve verilerin güvenirliğini belirlemek için öncelikle örneklemin yeterliliği incelenmiştir. Bunun için Kaiser-Meyer Olkin testi ve Küresellik testi (Küresellik Testi (Bartlett Testi) analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8.

Problem Çözme Becerileri Ölçeği Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Değeri ve Barlett Küresellik Testi Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Testi		.881
Küresellik Testi (Bartlett Testi)	Yaklaşık Ki-Kare	810,858
	sd	153
	p	.000*

*p<.05

Temel Bileşenler Faktör Analizi sonucunda KMO değeri 0.881 olarak hesaplanmıştır. Bu değer çok iyi olarak nitelendirilmektedir. Barlett küresellik testi sonucunun da anlamlı olduğu [$X^2 = 810,858$ $p < .001$] tespit edilmiştir. Bu değer örneklemin faktör analizi yapmak için yeterli olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin faktör analizini belirlemeden önce verilerin güvenirliği test edilmiştir. Güvenirlik geçerlik için bir ön koşul niteliğinde olduğundan iç tutarlık bağlamında Cronbach Alfa güvenirlik analizi yapılmıştır (Tezci,2016) . Analiz sonuçları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9.

Problem Çözme Becerileri Ölçeği Güvenirlik Düzeyi

Cronbach Alfa	Standardize Edilmiş Cronbach Alfa	N
.829	.839	18

Tablo 9’da göre Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.83’tür. Bu değer, ölçek verilerinin güvenilir olduğunu ve iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir (Tavşancıl, 2002). Ölçek verilerinin faktör dağılımını belirlemek için temel bileşenler analizine dayalı dik döndürme metodu kullanılarak faktör çözümlemesi yapılmıştır.

Problem çözme becerileri ölçeği (Yaman ve Dede, 2008) tarafından geliştirilmiş 18 maddeden oluşan ve 5 faktör yapısına dayalı 5’li Likert türünde bir ölçektir. Ölçek aslında yetişkinler için geliştirilmiştir. Ancak bu çalışmada ölçek ortaokul 7. Sınıf öğrencilerine uygulanmak istenmiştir. Bu nedenle problem çözmenin basamakları yaş ve eğitim düzeyinden bağımsız (Mayer, 1992; Mayer ve Wittrock, 2006; OECD, 2012) olarak ele alınmıştır. Bu becerinin yaş ve eğitimden de etkilenebilen bir yetenek olduğu dikkate alındığında ölçeğin 7. Sınıf öğrencileri açısından da benzer faktörleri destekleyip desteklemediğini belirlemek açısından Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) analizinin yapılmasına karar verilmiştir. Ölçek maddelerinin öğrenci düzeyine uygun olduğu yüzyüze yapılan uygulamadan anlaşıldığı belirlenmiştir. Ölçek maddelerinin öğrenci seviyesine uygunluğu denetlendikten sonra analiz için veri toplanmıştır. Önce güvenirlik ve daha sonra da DFA analizi yapılmasına karar verilmiştir.

Toplam 222 öğrenciden elde edilen verilerin genelinin Cronbach Alpha güvenirliği 0.83 olarak belirlenmiştir. Ölçek verilerinin güvenirliğinin ardından verilerin dağılımı incelenmiştir. Tüm verilerin Çarpıklık ve Basıklık katsayıları ± 1.5 aralığında olduğu (Çarpıklık için hata=.363, Basıklık için Hata= .525) gözlenmiştir (George ve Mallery, 2010). Ayrıca Bryne (2010), çarpıklık değerinin ± 2 aralığında, sivrilik ± 7 aralığında olabileceğini belirtmiştir. Bu durumda çarpıklık ve sivrilik standart hataya oranının %95 güven düzeyi veya %99 güven düzeyi için anlamlı olmamasının da normal dağılım olarak değerlendirilebileceğini belirtmiştir. Çoklu normalliklerin incelenmesinde Kutu Grafiğinin (Box Plot) yanı sıra Histogramlar Q-Q ve P-P grafikleri değerlendirmeye alınmıştır. (Hair, Black, Babin, ve Anderson, 2010). Diğer taraftan uç değerlerin olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için Mahalabis (D^2) uzaklıkları hesaplanmıştır (Huberty ve Petoskey,

2000). Analiz sonuçları verilerin normal dağıldığını ayrıca uç değerler olmadığı sonucuna varılmıştır.

Ölçeğin gizil değişkenlere ait teoremin test edilmesinde Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. DFA, Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ile belirlenen faktörlerin uygunluğunun test edilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca AFA ile belirlenen faktörlerin doğrulanıp doğrulanmadığı, ilgili faktörleri açıklayan gözlenen değişkenlerin örtük değişkenleri belirlenmesinde DFA analizi yapılmaktadır. Bu çalışmada önceden belirlenen yapının doğruluğunun test edilmesi ve modelin uygunluk ve yerindeliğinin belirlenmesinde DFA ile analiz yapılmıştır (Kline, 1994; Tabachnick ve Fidell, 2007). Diğer taraftan DFA, yapı geçerliliğinin belirlenmesi için de kullanılmaktadır (Büyüköztürk, Şekercioğlu ve Çokluk, 2014).

DFA sonucunda bir dizi uyum indeksi elde edilmektedir. Bunlar yardımı ile önceden belirlenen yapının doğruluğu hakkında karar verilebilmektedir. Bu indeksler ve kritik değerler aşağıda sırası ile açıklanmıştır (Bayram, 2010; Jöreskog ve Sörbom, 1996; Tabachnick ve Fidell, 2007):

Ki-Kare İyilik Uyumu (Chi-Square Goodness of Fit): Bu değer iki kovaryans arasındaki uyum katsayısının, kullanılan örneklem sayısının eksi bir ile çarpımı sonucu elde edilmektedir. Elde edilen değer χ^2 dağılımını belirler. Veriler ile model arasında uyum yeterli ise bulunan (hesaplanan) katsayının 0'a yakın olması ve anlamlı olmaması beklenir. Diğer taraftan χ^2 testi, örneklemin genişlik düzeyinin yeterliliği ve elde edilen verilerin çok değişkenli istatistiğin temel sayıtlarını karşılayıp karşılamadığı konusunda da fikir vermektedir. Ancak χ^2 testinin değerlendirilmesinde dikkate alınacak ölçüt ise serbestlik derecesidir (sd). Serbestlik derecesinin χ^2 'ye oranı verilerin yeterliliği hakkında karar vermek için önemlidir. Oranlama sonucunda elde edilen değer 3 ve daha düşük ise iyi; 3 ile 5 arasında ise yeterli olarak kabul edilir. Ancak bu değer örneklem sayısından büyük ölçüde etkilenmektedir. Büyük örneklerde χ^2 /sd oranının 3'ün altında ise mükemmel; 3 ile 5' arasında olması orta düzeyde uyumu gösterir (Kline, 1994).

İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI) ve Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI): GFI ve AGFI, χ^2 'nin örneklem büyüklüğünden etkilenmekte olmasından dolayı alternatif olarak geliştirilmiştir. Model uyumunu örneklem büyüklüğünden bağımsız olarak değerlendirmektedir. Bu indeksler 0-1 arasında bir değer alır. Bulunan değer 1'e yaklaştıkça mükemmel uyumu göstermektedir. Hesaplanan katsayı

0.95'in üzerinde ise iyi, 0.85'in üzerindeki değerler ise kabul edilebilir düzeyde bir uyuma işaret etmektedir (Yılmaz ve Çelik, 2009).

Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSA): RMSA, merkezi olmayan popülasyon kovaryanslarını kestirmek amacıyla kullanılan bir değerdir. RMSA indeksi 0 ile 1 arasında bir değer alır. Elde edilen katsayı 0'a yaklaştıkça uyumun mükemmel ve 1'e yaklaştığında ise uyumun zayıf olduğunu gösterir.

Artık Ortalamaların Karekökü (Root Mean Square Residuals, RMR) ve Standardize Edilmiş Artık Ortalamaların Karekökü (Standardized Root Mean Square Residuals, SRMR): RMR ve SRMR, örnekleme kovaryansı ile evrene ait kovaryans matrisleri arasındaki artık kovaryans ortalamalarını gösterir. RMR ve SRMR değerlerinin her ikisi de 0 ile 1 arasında değer alır. Yeterli ya da iyi bir uyumdan söz edebilmek için 0'a yakın bir değer (katsayının) elde edilmesi önemlidir.

Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI): CFI, modelin uyumunu veya yeterli olup olmadığını belirlemede kullanılan bir diğer önemli indekstir. Genelde yokluk ya da bağımsızlık modeli olarak da isimlendirilmektedir. Bu değerler, değişkenler arasında hiçbir ilişkinin olmadığı varsayılan temel bir model ile karşılaştırarak belirlenir. CFI, örneklem büyüklüğünü dikkate alır. Bu sebeple de küçük örneklerde daha iyi sonuç veren bir indekstir. CFI değeri 1'e yaklaştıkça uyumun mükemmel olduğu, 0'a yaklaştıkça ise uyumun mükemmellik düzeyinin azaldığı söylenebilir.

Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI) ve Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non-normed Fit Index, NNFI): CFI'ya da benzeyen bu indeksler, karşılaştırma yaparken χ^2 dağılımının gerektirdiği varsayımları dikkate almaz. Bu sebeple de karşılaştırmalarda diğer indekslerden ayrılır. Hesaplanan katsayının 1'e yaklaşması mükemmel uyumu, 0'a yaklaşması zayıf uyuma işaret eder.

Bu çalışmada yukarıda verilen indeksler ve bunlara ait değerler dikkate alınarak yorumlanmıştır. Yapılan DFA analizi sonucunda elde edilen uyum indeksleri ve kritik değerler Tablo 10'da verilmiştir.

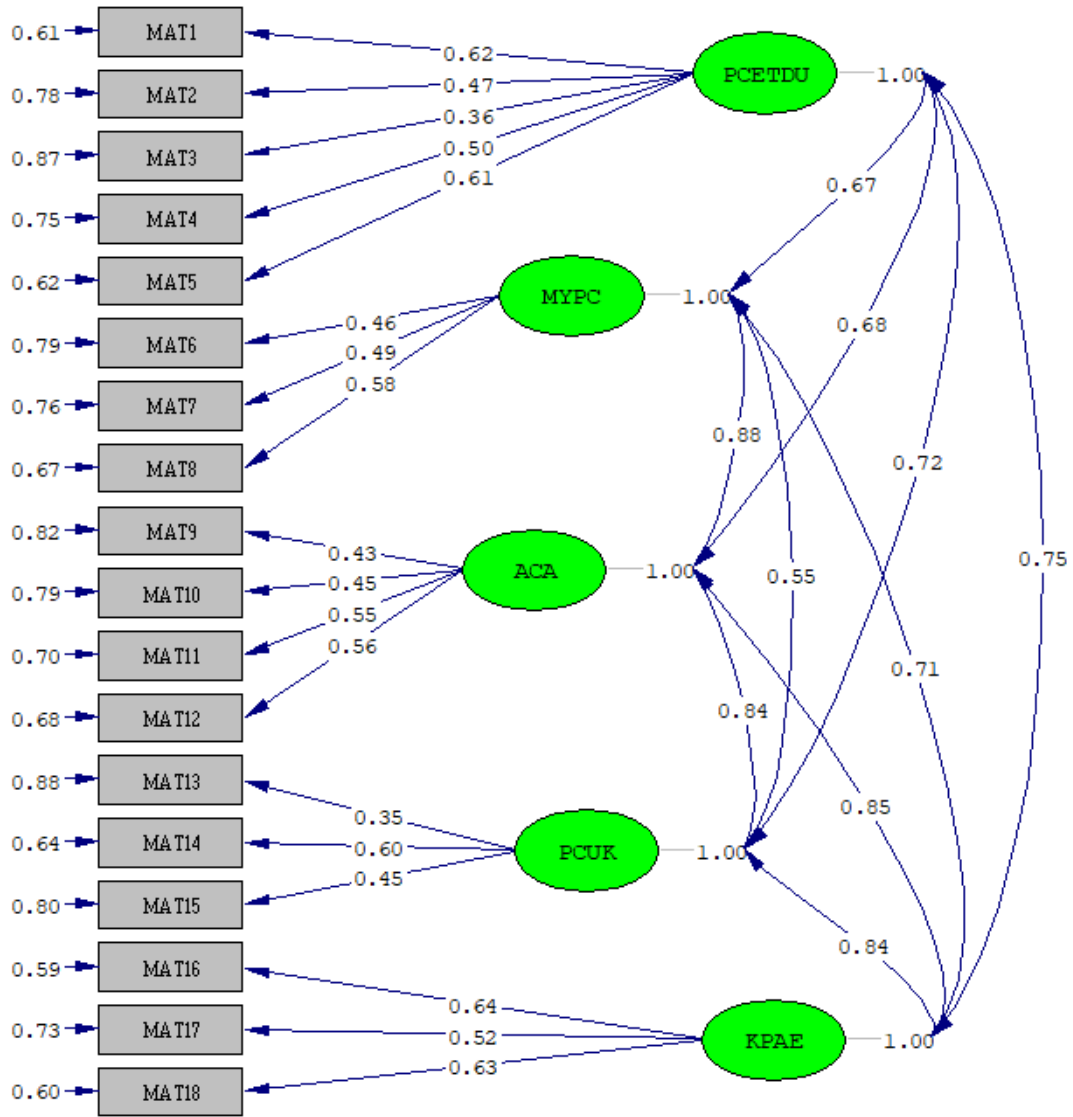
Tablo 10.

Doğrulamalı Faktör Analizi Uyum İndeksleri

İndeks	$\chi^2(sd)$	χ^2/sd	GFI	AGFI	CFI	NFI	NNFI	SRMR	RMSEA
Hesaplanan Değer	160.76(125)	1.29	.93	.90	.98	.91	.98	.051	.036
Kritik Değer		3=M	.96=M	.96=M	.96=M	.96=M	.96=M	.05=M	.05=M
		3-5=İyi	.90=iyi	.90=iyi	.90=iyi	.90=iyi	.90=iyi	.08=iyi	.08=iyi
Yorum		M	M	İyi	M	İ	M	M	M

M=mükemmel

Analiz sonucunda χ^2/sd oranının 1.29 ($p<.05$) olduğu gözlenmiştir. Bu oranın örneklem sayısından etkilendiği dikkate alındığında diğer indeksler incelenmiştir. Diğer indekslerin hepsinin Mükemmel ya da iyi düzeyde değer ürettiği gözlenmiştir. Şekil 1’de Standardize edilmiş yol analizi diyagramı verilmiştir.



Şekil 1. DFA Standardize Edilmiş Yol Analizi Diyagramı

(PCETDU= Problemin Çözümünün Etkilerini Düşünme, MYPC= Modelleme Yoluyla Problem Çözme, ACA= Alternatif Çözümleri Araştırma, PCUK= Belirlenen Çözümü Uygulamada Kararlılık, KPAE= Karşılaşılan Problemi Analiz Etme)

Standardize edilmiş yol analizi diyagramında görüldüğü gibi PCETDU (Problemin Çözümünün Etkilerini Düşünme) boyutunda en yüksek yol katsayısı 0.62 ($t=8.74$, $p<.05$) ile MAT1, en düşük ise 0.36 ($t=4.82$, $p<.05$) ile MAT3 maddesinde gözlenmiştir. MYPC (Modelleme Yoluyla Problem Çözme) boyutunda en yüksek yol katsayısı 0.58 ($t=7.34$, $p<.05$) ile MAT8, en düşük ise 0.46 ($t=5.91$, $p<.05$) ile MAT6 maddesinde gözlenmiştir. ACA (Alternatif Çözümleri Araştırma) en yüksek yol katsayısı 0.56 ($t=7.87$, $p<.05$) ile

MAT12, en düşük ise 0.43 ($t=5.83$, $p<.05$) ile MAT9 maddesinde gözlenmiştir. PCUK (Belirlenen Çözümü Uygulamada Kararlılık) boyutunda en yüksek yol katsayısı 0.60 ($t=7.37$, $p<.05$) ile MAT14, en düşük ise 0.35 ($t=4.49$, $p<.05$) ile MAT13 maddesinde gözlenmiştir. KPAE (Karşılaşılan Problemi Analiz Etme) boyutunda en yüksek yol katsayısı 0.64 ($t=9.09$, $p<.05$) ile MAT16, en düşük ise 0.52 ($t=7.23$, $p<.05$) ile MAT17 maddesinde gözlenmiştir. Tüm yol katsayısı değerlerinin anlamlı olduğu gözlenmiştir. Hata varyanslarına dayalı önerilen bir düzeltmeye gidilmemiştir. Analiz sonucunda ölçek yol katsayıları yüksek olmamakla birlikte anlamlı ve hepsinin 0.35 üzerinde olduğu bu nedenle de bu çalışmada yetişkinler için geliştirilmiş olan ölçeğin faktör yapısının 7. Sınıf öğrencileri açısından da kullanılabileceğini gösterdiği söylenebilir.

Ölçeğin faktörleri arasında ilişki için korelasyon analizi yapılmıştır. Ayrıca her bir faktör için Cronbach Alfa güvenirliği incelenmiştir. Analiz sonuçları Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11.

Faktörler Arasında Korelasyonlar ve Cronbach Alfa Güvenirliği

	PCETCU	MYPC	ACA	PCUK	KPAE	Cronbach Alfa
PCETCU	1					.64
MYPC	.356**	1				.55
ACA	.397**	.466**	1			.58
PCUK	.393**	.261**	.402**	1		.50
KPAE	.471**	.430**	.543**	.445**	1	.63

* $p<.01$; (PCETDU= Problemin Çözümünün Etkilerini Düşünme, MYPC= Modelleme Yoluyla Problem Çözme, ACA= Alternatif Çözümleri Araştırma, PCUK= Belirlenen Çözümü Uygulamada Kararlılık, KPAE= Karşılaşılan Problemi Analiz Etme)

Analiz sonuçları, ölçeğin her bir faktörü arasında pozitif orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu gözlenmiştir. Ölçeğin alt faktörlerinin güvenirliği de 0.50 ve üstünde olduğu gözlenmiştir. PCUK (Belirlenen Çözümü Uygulamada Kararlılık) alt boyutunda güvenirlik 0.50 olduğu diğerlerinin ise bu değer üstünde olduğu gözlenmiştir. Bu boyutta 3 madde de olduğu dikkate alındığında ölçeğin güvenirliğinin yeterli düzeyde olduğuna karar verilmiştir (Tavşancıl, 2002; Tezci, 2016).

Rutin Olmayan Problem Çözme Testi (ROPÇT): Öğrencilerin rutin olmayan problemlerin çözümü ile ilgili başarılarının belirlenmesi amacı ile toplam 8 soru hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular öncelikle 3 matematik ve 1 ölçme ve 1 de program ve 1 Türkçe alanında uzman olanların görüşünden geçirilmiştir. Soruların okunup okunmaması, ifade

tarzı, ifadelerin açıklığı ve anlaşılabilirliği, rutin olup olmama durumu açısından gözden geçirilmiştir. Sorular konusunda uzmanlar herhangi bir düzeltme önermemişlerdir.

İkinci şamada hazırlanan soruların anlaşılır olup olmadığını belirlemek için 7. Sınıf öğrencilerinden 3 öğrenciye tek tek yüzyüze uygulanmıştır. Öğrencilerin okuduğu problemi anlayıp anlamadıkları ve okunaklılığı bakımından incelenmiştir. Öğrencilerden alınan dönütler, soruların okunması ve anlaşılabilirliği bakımından sorun olmadığı bu nedenle de her hangi bir düzeltmeye gitmeden uygulama formuna dönüştürülmüştür (Binder, 2000).

Sorular, test formu biçimine dönüştürülerek 90 öğrenciye uygulanmıştır. Bu sorular doğru 1 ve yanlış olan çözümler 0 olarak kodlanmıştır. Toplam 90 öğrenciden elde edilen verilerin Kuder-Richardson 20 formülü ile güvenirlik hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda güvenirlik 0.60 olarak belirlenmiştir. Toplam 8 maddeden elde edilen bu değer verilerin güvenilir olduğunu göstermektedir (Henson, Kogan ve Vacha-Haase, 2001; Parameswaran, Greenberg, Bellenger, & Robertson, 1979).

Ölçek maddelerinin ayırt ediciliği ile maddelerin güçlük düzeyleri incelenmiştir. Madde ayırt ediciliğinin belirlemesi için %27 üst grup alt grup tekniği ile analiz yapılmıştır. Bu analizin sonuçları Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12.

Soruların Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksi

	Soru1	Soru2	Soru3	Soru4	Soru5	Soru6	Soru7	Soru8
Güçlük İndeksi	.42	.21	.15	.38	.46	.33	.16	.16
Ayırt Edicilik İndeksi	.83	.30	.21	.75	.75	.58	.30	.30

Analiz sonuçlarına göre Soru2, Soru3, Soru7 ve Soru8 çok zor, Soru4 zor, Soru1 ve Soru5 ise orta güçlüktedir. Bu sonucun ortaya çıkmasında araştırmanın yapıldığı döneme kadar öğrencilerin rutin olmayan problemlerle ilgili eğitim almamış olmalarının etken olduğu değerlendirilmiştir. Soruların ayırt edicilikleri incelendiğinde ise tüm soruların 0.19 üstü ayırt edicilik katsayısına sahip olduğu gözlenmiştir (Özçelik, 2010; Tezci, 2016). Soruların ayırt edicilik indeksleri incelendiğinde; Soru3 ayırt edici olmakla birlikte düşük ayırt edicilik indeksine sahip olduğu, Soru2, Soru7 ve Soru8’in ise iyi düzeyde ayırt edici ve diğerlerinin çok yüksek düzeyde ayırt edici olduğu gözlenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre Rutin Olmayan Problem Çözme (ROPÇT) testinin yeterli düzeyde güvenilir olduğu, ayırt edicilik düzeyinin yüksek ve soruların genel olarak güçlüğüne yüksek başka bir ifade ile zor olduğu gözlenmiştir. Ölçeğin genelinin güçlüğüne 0.29 olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar rutin olmayan problemlerin çözümünde ROPÇ'nin sağlıklı sonuçlar üreteceği ve bilen ile bilmeyenleri yeterli düzeyde ayırt edeceği değerlendirilmiştir.

Tablo 13.

Son Test (ROPÇT) Sorularının Problem Çözme Stratejilerine Göre Dağılımı

Soru	Problem Çözme Stratejisi
1. Soru	SistematiK Liste Yapma
2. Soru	Canlandırma
3. Soru	Örüntü Bulma
4. Soru	Örüntü Bulma
5. Soru	Şekil veya Diyagram Çizme
6. Soru	Bağıntı Bulma
7. Soru	Geriye Doğru Çalışma
8. Soru	Denklam Kurma

4.4. Verilerin Analizi

Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel bir desen uygulanmıştır. Öntest olarak Çoktan Seçmeli Problem Çözme Başarı Testi, Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği, Problem Çözme Beceri Ölçeği Uygulanmıştır. Sontest olarak Rutin Olmayan Problem Çözme Başarı Testi, Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği, Problem Çözme Beceri Ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca süreçte Rutin olmayan problemi çözümünü içeren performans görevi yaptırılmıştır. Öğrencilerin bu testlerden aldıkları puanların düzeyini belirlemek için betimsel analiz yapılmıştır. Betimsel analizde ortalama, standart sapmanın yanı sıra basıklık ve çarpıklık ve normallik dağılımı incelenerek analizler buna göre yapılmıştır.

Grubun (Deney ve Kontrol) öntest-sontest puanlarının karşılaştırılmasında normalliğin sağlandığı durumda İlişkili Örneklem t Testi, normalliğin sağlanmadığı durumlarda Wilcoxon İşaret Sıralar Testi ile analiz yapılmıştır.

Grupların karşılaştırılmasında (gruplar arası) ise normallik sağlandığı ve varyansların homojen olduğu durumda Bağımsız Gruplar t Testi ile analiz yapılmıştır. Normalliğin sağlanmadığı durumda ise Mann Whitney U testi ile analiz yapılmıştır.

Grupların (Deney ve Kontrol) Öntest puanlarının kontrol edilerek sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olup olmadığının belirlenmesinde Kovaryans analizi uygulanmıştır. Kovaryans analizi uygulanmadan önce, normallik, varyansların homojenliği, aykırı (uç) değerler olup olmadığı, ortak değişkenle bağımsız değişkenin her düzeyinde (deney ve kontrol) doğrusallık olup olmadığı grafiklerle incelenmiştir. Sabit varyans varsayımı ve regresyonların homojenliği test edilmiştir (Gliner, Morgan, Harmon, 2003).

Normalliğin incelenmesinde Shapiro-Wilk testi analizi uygulanmıştır. Bu testin uygulanması nedeni, veri sayısının 50'nin altında olmasıdır (Ghasemi, ve Zahediasl, 2012). Ayrıca görsel açıdan normalliğin incelenmesinde Q-Q ve P-P grafikleri incelenmiştir (Gray ve Kinnear, 2012). Bunun yanı sıra Basıklık ve Çarpıklık değerlerine de bakılmıştır. Basıklık ve çarpıklık değerlerinin hepsinin -1.5 ile 1.5 aralığında olduğu gözlenmiştir. Çünkü Shapiro-Wilk testi örneklem sayısından etkilenmektedir (Howell, 2010). Öntest ve sontest puanlarının deney ve kontrol grupları açısından doğrusallığı analiz edilmiş ayrıca regresyon eğimlerinin homojenliği test edilmiştir.

Parametrik test analizlerinde Güç testi uygulayarak farklılığın düzeyi hakkında bilgi elde edilmiştir (Cohen, 1988). Betimsel analizlerde 5'li likert ölçek için kesme puanı olarak ölçeğin normu olan 3.40 puan kriteri dikkate alınmıştır. 3.40 ve üstü puanlar olumlu, altındaki puanlar olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Başarı testlerinde ve rubriklerden elde edilen puanlarda testin güçlüğünden ($P = \text{test puanlarının ortalaması} / \text{testten alınabilecek en yüksek puan}$ [$p = X/K$]) yararlanılarak yorum yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için .05 düzeyi dikkate alınmıştır. Verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır.

4.5. Araştırma Sürecinde Yapılan Uygulamalar

Hazırlık Süreci:

Konuya ilişkin literatür taraması yapılarak araştırmanın modeli ve kullanılacak yöntemler belirlenmiştir. Araştırmada kullanılacak verilerin toplanmasına ilişkin ölçekler belirlenmiştir. Araştırmanın uygulanabilmesi için Gazi Üniversitesi Etik Kurulu ve Milli Eğitim Bakanlığından gerekli izinler alınmıştır. Bu izinlere ait bilgiler EK'te sunulmuştur. İzinlerin ardından kullanılacak ölçeklerin geçerlik ve güvenirliğinin sağlanması için farklı pilot uygulamalar yapılmıştır. Uygulamalar sonucu MPYİÖ, PÇBÖ ve ROPÇBTB 1 veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirliği sağlanarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Araştırmacı araştırmının uygulama boyutuna ilişkin araştırma öncesi 12 saatlik çevrimiçi eğitimde etkileşimli ders tasarımı kursuna katılmıştır. Bu eğitimde:

- Çevrim içi eğitimde ders tasarımı,
- Çevrim içi öğrenme için ihtiyaç olunan teknoloji ve bilgisayar okuryazarlığı,
- Senkron ve asenkron öğrenme deneyimi,
- Etkileşime imkân veren yaklaşım, yöntem ve teknikler,
- Çevrim içi öğrenmede transaksiyonel uzaklık, motivasyon, hazır bulunuşluk, bireysel farklılıkları dikkate alma, iletişim ve sınıf yönetimi,
- İnternet araçlarının entegrasyonu,
- Biçimlendirici değerlendirme ve geri bildirim konularında bilgiler edinilmiştir.

Deney grubu ile 2+2 olmak üzere toplam ders saati 6. Sınıf matematik uygulamaları dersine ait 2 etkinlik ile Polya'nın problem çözme adımları ile problem çözme etkinliği pilot uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamada öğrencilere dersin problem çözme adımlarının vurgulandığı kılavuz etkinlik kâğıtları dağıtılmış ve problemin bu adımlara uygun olarak çözümü yaptırılmıştır.

Uygulama Süreci:

Araştırmının uygulanması için etkinlik takvimi hazırlanmış ve bu takvime göre işlemler yürütülmüştür.

Uygulanan etkinlikler yıllık plan çerçevesindeki sıraya göre gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu ile planlanan çerçevede etkinlikler yürütülürken deney grubu ile Polya'nın problem çözme adımları çerçevesine göre hazırlanan plan ve problem çözme dökümanları ile ders işlenmiştir. Her iki grupta da her bir öğrencinin etkinlik sonunda rubrik değerlendirmesi yapılmıştır. Hazırlanmış olan rubrik problem çözme adımlarında yapılması gereken işlemleri kapsamaktadır.

Deney ve kontrol gruplarında etkinlikler deneysel işlem amaçlarına uygun olarak yürütülmüş ve bu doğrultuda günlük planlar hazırlanmıştır.

Tablo 14.

Deney ve Kontrol Grubunda Yapılan Etkinliklere İlişkin Çalışma Takvimi

Etkinlik No	ETKİNLİK	TARİHİ (HAFTA)	SAATİ
1	Çölde Üzüm Yetiştiriciliği Etkinliği	(1-7 Mart 2021)	2
2	Kurabiyeleri Paylaşım	(8-14 Mart 2021)	2
3	Su israfı	(15-21 Mart 2021)	2
4	Yılın Arabası	(22-28 Mart 2021)	2
5	Konferans Masaları	(29 Mart-4 Nisan 2021)	2
6	Resim Çerçevesi	(05-11 Nisan 2021)	2
7	Kırk Yama	(12-18 Nisan 2021)	2
8	Küçülen Kareler	(19-25 Nisan 2021)	2
9	Kağıt Kesme Sanatı (kirigami)	(26 Nisan-02 Mayıs 2021)	2
10	Madeni Para	(03-09 Mayıs 2021)	2

Deney grubuna yönelik Polya'nın problem çözme adımlarına göre tasarlanmış etkinlik kâğıtları hazırlanmıştır. Çevrimiçi derste yanlarında bulundurmaları belirtilmiştir. Bununla birlikte problem çözme etkinlikleri esnasında göz önünde bulundurmaları istenilen Polya'nın problem çözme adımlarını görsel olarak anlatan poster hazırlanmıştır. Bu posterler öğrencilere ulaştırılmıştır.

BÖLÜM V

BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde verilerin analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgularda öncelikle deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerin betimsel analizi ile normallik dağılımı analiz bulguları incelenmiştir. Daha sonra ise her bir araştırma problemi çerçevesinde yapılan karşılaştırmalara dayalı analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi: “Rutin olmayan problemlerle Polya’nın adımlarına göre yapılan problem çözme etkinlikleri ile işlenen (Deney grubu) öğrenciler ile problemlerin öğretmenin planladığı şekilde işlendiği (Kontrol grubu) öğrencilerin problem çözme inanç ölçeğinden aldıkları;

- a) Deney ve kontrol grubu ön test,
- b) Deney ve kontrol grubu son test,
- c) Deney grubu ön-son test,
- d) Kontrol grubu ön-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” biçimindedir. Alt problem çerçevesinde elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Deney ve Kontrol grubuna deney öncesinde öğrencilere Matematiksel Problem Çözme İnanç Ölçeği uygulanmıştır. Deney grubunda çevrimiçi olarak Polya’nın Rutin Olmayan Problem Çözme Basamaklarına ve kontrol grubunda da mevcut programda önerilen etkinliklere dayalı yapılan öğretim sonucunda elde edilen puanlar betimsel yolla analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15.

Deney ve Kontrol Grubu Öntest-Sontest Matematik Problem Çözme İnancı Betimsel Analizi

Matematiksel Problem Çözme İnancı Ölçeği Maddeleri ve Boyutları	Deney Öntest		Deney Sontest		Kontrol Öntest		Kontrol Sontest	
	$\bar{X}$ (SS)	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
1- Bir kişi çok çalışarak matematikte daha iyi olabilir.	4.38	1.02	4.38	1.02	4.76	.54	4.76	.54
2- Çalışmak bir kişinin matematiksel becerilerini geliştirir.	4.38	1.16	4.38	1.16	4.81	.40	4.81	.40
3- Çok çalışarak matematikte daha iyi olabilirim.	4.48	1.03	4.48	1.03	4.67	.48	4.67	.48
Matematiksel Beceri Ortalama	4.41	1.02	4.41	1.02	4.75	.38	4.75	.38
4- Matematik yaşamımdaki işlerde bana gerekli olmayacaktır	4.10	.1.51	4.71	.95	4.62	.86	4.62	.86
5- Matematikğin yaşantımla bir ilgisi yoktur.	4.38	1.32	4.81	.87	4.71	.64	4.71	.64
6- Matematik çalışmak zaman kaybıdır.	4.62	1.20	4.61	1.20	4.76	.62	4.76	.62
Matematikğin Yeri Ortalama	4.37	1.12	4.71	.95	4.69	.64	4.69	.64
7- Çözmesi uzun zaman alan matematik problemleri beni rahatsız etmez.	3.43	1.28	3.81	.93	3.29	1.31	2.91	1.04
8- Çözmesi uzun süren matematik problemlerini yapabileceğimi düşünüyorum.	3.57	1.43	3.57	1.43	3.62	1.12	3.19	.87
9- Eğer üzerinde çalışırsam zor matematik problemlerini yapabilirim.	4.57	.92	4.57	.93	4.71	.46	4.05	.86
10- Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu araştırmak için harcanan zaman iyi harcanmış zamandır.	4.19	.98	4.29	.84	4.43	1.08	4.43	1.08
11- Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu anlamayan bir kişi o problemi henüz gerçekten çözmemiş demektir	4.00	1.18	4.10	1.09	3.86	1.31	3.81	1.32
Problemi Anlama Ortalama	3.95	.79	4.07	.69	3.98	.76	3.68	.58
12- Ne kadar yararlı olduğunu bildiğim için matematik çalışıyorum.	4.29	1.10	4.43	.81	4.57	.75	4.57	.75
13- Matematik bilmek hayatımı kazanacağım mesleği edinmeme yardım eder.	4.57	1.08	4.67	.79	4.71	.64	4.71	.64
14- Matematik harcanan emeğe değen gerekli bir derstir.	4.71	.90	4.86	.35	4.81	.52	4.81	.51
Matematikğin Önemi Ortalama	4.52	.96	4.65	.56	4.69	.54	4.69	.54
15- Problem çözemeyen bir kişi, matematiği anlayamaz.	3.86	1.39	4.05	1.16	3.71	1.35	3.71	1.35
16- Birey problem çözümünde işlemsel becerileri kullanamıyorsa bu becerilerin çok az bir değeri vardır.	3.91	1.22	3.91	1.22	3.00	1.45	3.00	1.45
17- Birey işlemsel (hesaplama) becerileri gerçek yaşama uygulayamıyorsa bu beceriler yararsızdır.	3.62	1.47	3.81	1.21	3.05	1.39	3.04	1.39
18- İşlemsel (hesaplama) becerileri öğrenmek, problem çözmeyi öğrenmekten daha önemlidir.	3.05	1.24	3.14	1.15	3.05	1.07	3.04	1.07
Problem Çözme Becerisi Ortalama	3.61	.97	3.73	.77	3.20	.93	3.20	.93
İnanç Genel Ortalama	4.17	.85	4.31	.66	4.27	.42	3.52	.27
Shapiro-Wilk-Deney Öntest	İstatistik=.745				p=.000*			
Shapiro-Wilk-Deney Sontest	İstatistik=.756				p=.000			
Shapiro-Wilk-Kontrol Öntest	İstatistik=.952				p=.372**			
Shapiro-Wilk-Kontrol Sontest	İstatistik=.950				p=.338**			

*p<.05, **p>.05

Matematisel Problem Çözmeye Yönelik İnanç ölçeği, hem deney hem de kontrol grubunda öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Deney grubu öntest puan ortalaması 4.17 (SS= .85), sontest puan ortalaması ise 4.31 (SS=.66) olarak belirlenmiştir. Deney grubunun öntest ve sontest puan ortalamaları öğrencilerin inançlarının yüksek olduğunu göstermektedir.

Öntest puanlarında en düşük ortalama ($\bar{X}$ =3.05, SS=1.24) “İşlemsel (hesaplama) becerileri öğrenmek, problem çözmeyi öğrenmekten daha önemlidir” olarak ifade edilen 18. maddeye aittir. En yüksek ortalama ($\bar{X}$ =4.71, SS=.90), “ Matematik harcanan emeğe değen gerekli bir derstir” olarak ifade edilen 14. maddeye aittir.

Deney grubunun sontest puanlarında en düşük ortalama ($\bar{X}$ =3.14, SS=1.15) yine 18. madde en yüksek ortalama ise ($\bar{X}$ =4.86, SS=.35) yine 14. maddeye aittir. Kontrol grubu öntest ortalaması 4.27 (SS=.42) ve sontest ortalaması 3.52 (SS=.27) yüksektir. Kontrol grubu öğrencilerinin de öntest ve sontest puanları açısından inançlarının yüksek olduğu söylenebilir.

Kontrol grubunda öntest puan ortalaması ($\bar{X}$ =3.00, SS=1.45) en düşük madde “Birey problem çözümünde işlemsel becerileri kullanamıyorsa bu becerilerin çok az bir değeri vardır” olarak ifade edilen 16. maddeye aittir. En yüksek ortalama ($\bar{X}$ =4.81, SS=.40) “Çalışmak bir kişinin matematiksel becerilerini geliştirir” olarak ifade edilen 2. madde ile “Matematik harcanan emeğe değen gerekli bir derstir” olarak ifade edilen 14. madde aittir. Kontrol grubunun sontest puan ortalaması en düşük ($\bar{X}$ =2.91, SS=1.04) madde “Çözmesi uzun zaman alan matematik problemleri beni rahatsız etmez” olarak ifade edilen 7. maddeye aittir. En yüksek ortalama ise ($\bar{X}$ =4.81, SS=.40) “Çalışmak bir kişinin matematiksel becerilerini geliştirir” olarak ifade edilen 2. madde ve “Matematik harcanan emeğe değen gerekli bir derstir” olarak ifade edilen 14. maddeye aittir.

Deney ve kontrol gruplarının öntest-sontest puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk testi analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda deney grubu öntest ve sontest puanları normal dağılıma sahip olmadığı bununla birlikte kontrol grubunun öntest ve sontest puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

5.1.1. Deney ve Kontrol Grubunun Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Öntest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Matematiksel problem çözme inançları ile ilgili ilk problemi; “Deney ve Kontrol grubunda deneysel işlem öncesi uygulanan Matematiksel Problem Çözme İnanç Ölçeği öntest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” olarak belirlenmişti. Deney grubunda çevrimiçi olarak Polya’nın Rutin Olmayan Problem Çözme Basamaklarına ve Kontrol grubunda mevcut programda önerilen etkinliklere dayalı öğretim yapmadan önce Matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını belirlemek amacı ile öntest olarak Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği uygulanmıştır. Öntest puanları normal dağılım göstermediğinden (Shapiro-Wilk = .780, $p < .05$) puanlar arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U Testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16.

Deney ve Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözme İnanç Ölçeği Öntest Puanlarının Mann Whitney U Testi Analiz Sonuçları

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Mann Whitney U	p
İnanç Ölçeği Öntest	Deney	21	22.62	475.00	197.000	.554*
	Kontrol	21	20.38	428.00		
	Toplam	42				

* $p > .05$

Deney grubunda ve kontrol grubunda öğretim öncesi uygulanan Matematiksel Problem Çözme İnanç Ölçeğinden elde edilen puanların sıra ortalamaları arasında yapılan karşılaştırmada Deney grubu (Sıra Ortalaması= 22.62) ile Kontrol grubu (Sıra Ortalaması=20.38) arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir (Mann Whitney U= 197.000, $p > .05$). Öğrencilerin Matematiksel problem çözme inançlarının benzerlik gösterdiği söylenebilir. Deney ve Kontrol grubunun öntest puanları arasında farklılık olmaması grupların sontest puanlarının karşılaştırılmasını anlamlı kılınmasına katkı sağlamaktadır.

5.1.2. Deney ve Kontrol Grubunun Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Matematiksel problem çözmeye yönelik inançların sontest puanları normal dağılım göstermediğinden (Shapiro-Wilk = .841, $p < .05$) puanlar arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U Testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17.

Deney ve Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözme İnanç Ölçeği Sontest Puanlarının Mann Whitney U Testi Analiz Sonuçları

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Mann Whitney U	p
İnanç Ölçeği Sontest	Deney	21	24.71	519.00	153.000	.089*
	Kontrol	21	18.29	384.00		
	Toplam	42				

* $p > .05$

Sontest olarak uygulanan Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeğinden elde edilen puanların Deney grubu sıra ortalaması (Sıra Ortalaması= 24.71) ile Kontrol grubu sıra ortalaması (Sıra Ortalaması=18.29) arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir (Mann Whitney U= 153.000, $p > .05$). Gerek Deney grubunda gerekse Kontrol grubunda yapılan öğretim matematiksel problem çözme inançlarında gruplar açısından anlamlı düzeyde bir değişime neden olmamıştır. İnançların kolay değişmediği ve değişiminin güç olduğuna ilişkin bir sonuç olduğu söylenebilir. Gerek mevcut program ve gerekse çevrimiçi olarak rutin olmayan problem çözme basamaklarına dayalı öğretim grupların inançlarında farklılığa neden olmamıştır. Bununla birlikte deney gruplar içi yapılan karşılaştırmada öntest-sontest puanlarında sontest lehine anlamlı farklılık olması programın nispeten inançlar üzerinde pozitif etki yarattığını göstermektedir.

5.1.3. Deney Grubu Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç ölçeğinden elde edilen deney grubuna ait öntest-sontest puan farklarının normal dağılım göstermemesi (Shapiro-Wilk=.873 $p < .05$) nedeni ile öntest-sontest puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için

Wilcoxon İşaret Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Ranks Test) ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18.

Deney Grubu Matematiksel Problem Çözme Öntest-Sontest Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralar Testi Analiz Sonuçları

		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Sontest – Öntest	Negatif Sıralar	9 ^a	5.00	45.00	-2.668	.008*
	Pozitif Sıralar	0 ^b	0.00	0.00		
	Eşit Sıralar	12 ^c				
	Toplam	21				
a. Deney Öntest < Deney Sontest						
b. Deney Öntest > Deney Sontest						
c. Deney Öntest = Deney Sontest						

Analiz sonucunda Deney grubunda Çevrimiçi olarak Polya’nın Rutin Olmayan Problem Çözme Basamaklarına dayalı öğretim öncesi ve sonrasında elde edilen puan sıralamaları arasında sontest anlamlı farklılık belirlenmiştir ($Z=-2.668$, $p<.05$). Negatif sıraların sıra ortalaması “5”, pozitif sıraların sıra ortalaması ise 0’dır. Deney grubunda yapılan çevrimiçi olarak Polya’nın Rutin Olmayan Problem Çözme Basamaklarının öğrencilerin matematiksel problemleri çözme inançları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Deney grubunda uygulanan öğretim yaklaşımının öğrenci puanlarını anlamlı düzeyde artırdığı söylenebilir.

5.1.4. Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Araştırmanın problemi; “Kontrol grubunda mevcut programda yer alana etkinliklere dayalı öğretim öncesi uygulanan Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği öntest ve öğretim sonrası uygulanan sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” olarak belirlenmişti. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç ölçeğinden elde edilen Kontrol grubuna ait öntest-sontest puan farklarının normal dağılım göstermemesi (Shapiro-Wilk=.707 $p<.05$) nedeni ile öntest-sontest puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon İşaret Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Ranks Test) ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 19’te verilmiştir.

Tablo 19.

Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözme Öntest-Sontest Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralar Testi Analiz Sonuçları

		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Sontest – Öntest	Negatif Sıralar	0 ^a	0.00	0.00	-2.680	.007
	Pozitif Sıralar	9 ^b	5.00	45.00		
	Eşit Sıralar	12 ^c				
	Toplam	21				
a. Kontrol Öntest < Kontrol Sontest						
b. Kontrol Öntest > Kontrol Sontest						
c. Kontrol Öntest = Kontrol Sontest						

Analiz sonucunda Kontrol grubunda mevcut programda önerilen etkinliklere dayalı yapılan öğretim öncesi ve sonrasında elde edilen puan sıralamaları arasında öntest lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir ($Z=-2.680$, $p<.05$). Negatif sıraların sıra ortalaması “0”, pozitif sıraların sıra ortalaması ise 5’tir. Kontrol grubunda yapılan mevcut programa dayalı öğretimin Matematiksel problemleri çözmeye yönelik inançlar üzerinde etkili olduğu ancak bu etkinin puanlarda düşmeye neden olduğunu göstermektedir. Sontestte sıra ortalamalarının düşmesi matematiksel problem çözme inançlar üzerinde negatif bir etkiye neden olmuştur.

5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi: “Rutin olmayan problemlerle Polya’nın adımlarına göre yapılan problem çözme etkinlikleri ile işlenen (Deney grubu) öğrenciler ile problemlerin öğretmenin planladığı şekilde işlendiği (Kontrol grubu) öğrencilerin problem çözme beceri ölçeğinden aldıkları;

- Deney ve kontrol grubu ön test,
- Deney ve kontrol grubu son test,
- Deney grubu ön-son test,
- Kontrol grubu ön-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” biçimindedir. Alt problem çerçevesinde elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

5.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Öntest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Deney ve Kontrol grubunun problem çözme becerileri öntest puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için veriler normal dağıldığından ve varyanslar homojenlik gösterdiğinden ($F=.061$, $p>.05$) Bağımsız Gruplar t Testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20.

Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Levene Testi		t	sd	p
					F	p			
Problem Çözme Beceri Ölçeği	Deney	21	3.68	.51	.061	.807*	.149	40	.882*
	Kontrol	21	3.66	.52					

* $p>.05$

Deney ve kontrol grubunda deneysel işleme başlamadan önce uygulanan Problem Çözme Beceri Ölçeğinden elde edilen puanların analizde deney grubu puan ortalaması ($\bar{X}=3.68$, $SS=.51$) ile kontrol grubu puan ortalaması ($\bar{X}=3.66$, $SS=.52$) arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir ($t=.149$, $p>.05$). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi problem çözme becerileri arasında anlamlı farklılık yoktur. Öğrencilerin öntest puanları arasında farklılık olmaması sontest puanlarının karşılaştırılması açısından önemli görülebilir.

5.2.2. Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Araştırmanın problemi; “Deney ve Kontrol grubunda deneysel işlem sonrası uygulanan Problem Çözme Becerileri Ölçeği sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” olarak belirlenmişti. Deney ve Kontrol grubunun problem çözme becerileri arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için veriler normal dağıldığından ve Varyanslar homojenlik gösterdiğinden ($F=.061$, $p>.05$) Bağımsız Gruplar t Testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21.

Deney ve Kontrol Grubu Sontest Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Levene Testi		t	sd	p	Cohen d
					F	p				
Problem Çözme Beceri Ölçeği	Deney	21	3.88	.39	.257	.615*	2.136	40	.039**	.66
	Kontrol	21	3.60	.45						

*p>.05, **p<.05

Deney ve kontrol grubunda yapılan öğretim sonrasında Problem Çözme Beceri Ölçeğinden elde edilen puanların analizde deney grubu sontest puan ortalaması ($\bar{X}$ =3.88, SS=.39) ile kontrol grubu sontest puan ortalaması ($\bar{X}$ =3.60, SS=.45) arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir (t=2.136, p>.05). Etki büyüklüğü değeri ise orta düzeydedir. Bulunan farklılık çok yüksek olmasa da Polya'nın problem çözme basamaklarına dayalı yapılan öğretim öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine mevcut programda önerilen etkinliklere göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

5.2.3. Deney Grubunun Problem Çözme Becerileri Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Deney grubunda yapılan öğretimin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye neden olup olmadığını belirlemek için ilişkili örneklem t testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22.

Deney Grubu Öntest-Sontest Problem Çözme Becerileri İlişkili Örneklem t Testi Analiz Sonuçları

Ölçek	Deney	N	$\bar{X}$	SS	Korelasyon		t	sd	p	Cohen dz
					r	p				
Problem Çözme Beceri Ölçeği	Öntest	21	3.68	.51	.923	.000*	-4.260	40	.000*	.94
	Sontest	21	3.88	.39						

*p<.05

Analiz sonucunda deney grubunda öğretim öncesi uygulanan ölçeğin öntest puanları ortalaması ($\bar{X}$ =3.68, SS=.51) ile öğretim sonunda uygulanan sontest puanlarının ortalaması

($\bar{X}$ =3.88, SS=.39) arasında sontest lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılık belirlenmiştir (t =-4.260, p <.05). Etki büyüklüğüne ilişkin yapılan analiz sonuçları (Cohen d =.94) .80 üzerinde olduğundan farklılığın önemli olduğunu göstermektedir. Deney grubunda çevrimiçi olarak Polya'nın rutin olmayan problem çözme basamaklarına dayalı yapılan öğretimin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Korelasyon değerinin (r =.923) çok yüksek olması, öntest-sontest puanlarında artışların paralellik gösterdiği ayrıca Standart sapma değerinin sontestte (SS=.39) çok daha düşük olması öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde yöntemin etkililiğinin homojen bir yapı oluşturmaya katkı sağladığını göstermektedir. Öğrenciler arasındaki puan farklılıkları daha da azalmıştır denebilir.

5.2.4. Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Kontrol grubunda yapılan öğretim problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye neden olup olmadığını belirlemek için puanlar normal dağıldığından ilişkili örneklem t testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23.

Kontrol Grubu Öntest-Sontest Problem Çözme Becerileri İlişkili Örneklem t Testi Analiz Sonuçları

Ölçek	Kontrol	N	$\bar{X}$	SS	Korelasyon		t	sd	p	Cohen d
					r	p				
Problem Çözme Beceri Ölçeği	Öntest	21	3.66	.52	.986	.000*	2.382	40	.027*	.56
	Sontest	21	3.60	.45						

* p <.05

Analiz sonucunda deney grubunda öğretim öncesi uygulanan ölçeğin öntest puanları ortalaması ($\bar{X}$ =3.66, SS=.52) ile öğretim sonunda uygulanan sontest puanlarının ortalaması ($\bar{X}$ =3.60, SS=.45) arasında öntest lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılık belirlenmiştir (t =2.382, p <.05). Etki büyüklüğüne ilişkin yapılan analiz sonuçları (Cohen d =.56) 0.50-.80 aralığında olduğundan farklılığın orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda yapılan öğretim öğrencilerin hâlihazırdaki problem çözme becerilerinde istatistiksel açıdan öneli bir düşmeye neden olmuştur. Aslında öğretim sonucunda

öğrencilerin bilgi, beceri, tutum ve davranışlarında bir artışa neden olması beklense de mevcut programda yer alan öğretim etkinliklerinin bunu sağlamadığı söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarına deney öncesi ve sonrasında Problem Çözme Becerileri Ölçeği uygulanmıştır. Problem Çözme Becerileri Ölçeğinden elde edilen puanların betimsel analizi ve normallik dağılımı incelenmiştir. Analiz sonuçları Tablo 24’da sunulmuştur.

Tablo 24.

Deney ve Kontrol Grubu Öntest-Sontest Problem Çözme Becerilerine İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

Problem Çözme Becerileri Ölçek Maddeleri	Deney Öntest		Deney Sontest		Kontrol Öntest		Kontrol Sontest	
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	SS
1	3.14	.73	3.67	.65	3.38	.86	3.38	.86
2	2.95	1.36	3.33	.96	3.67	1.28	3.62	1.28
3	3.29	1.23	3.48	.98	3.43	1.21	3.43	1.21
4	3.09	1.04	3.19	.93	3.19	1.03	3.09	.94
5	3.91	.83	3.91	.83	3.95	.97	3.95	.97
6	4.05	1.02	4.24	.77	4.10	1.14	3.91	1.09
7	3.24	.99	3.29	.96	3.19	1.12	3.14	1.06
8	3.57	1.03	3.57	1.03	3.24	1.22	3.19	1.17
9	3.76	1.09	3.76	1.09	3.57	1.29	3.52	1.25
10	3.00	1.22	3.91	.99	2.91	.89	2.90	.88
11	3.24	1.18	3.71	.85	3.24	.99	3.15	.91
12	3.29	1.27	3.67	1.06	3.38	1.12	3.38	1.12
13	4.67	.48	4.67	.48	4.48	.93	4.38	.97
14	4.29	1.23	4.48	.98	3.57	1.16	3.48	1.12
15	4.67	.48	4.67	.48	4.24	1.09	4.24	1.09
16	4.29	.84	4.29	.85	4.48	.87	4.48	.87
17	3.43	1.25	3.62	1.02	3.24	.99	3.19	.93
18	4.43	.81	4.43	.81	4.62	.59	4.43	.59
Problem çözme Genel	3.68	.51	3.88	.39	3.66	.52	3.60	.45
Shapiro-Wilk-Deney Öntest	İstatistik=.985		p=.979*					
Shapiro-Wilk-Deney Sontest	İstatistik=.916		p=.073*					
Shapiro-Wilk-Kontrol Öntest	İstatistik=.971		p=.764*					
Shapiro-Wilk-Kontrol Sontest	İstatistik=.978		p=.892*					

*p>.05

Analiz sonucunda Deney grubu öntest puan ortalaması 3.68 (SS=.51), sontest ortalaması ise 3.88 (SS=.39) olarak belirlenmiştir. Deney grubu öntest puanlarında en yüksek ortalama 4.67 (SS=.48) ile 13 ve 15. Maddelere aittir. En düşük ortalama ise 2.95 (SS=1.36) ile 2. Maddeye aittir. Deney grubu sontest puanları içinde ise en yüksek ortalama yine 4.67 (SS=.48) ile 13 ve 15. Maddelere aittir. En düşük ortalama ise 3.19 (SS=.93) ile 4. Maddeye aittir. Kontrol grubunun öntest puan ortalaması 3.66 (SS=.52), sontest puan ortalaması ise 3.60 (SS=.45) olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunun öntest

puanlarında en yüksek puan ortalaması 4.62 (SS=.59) 18. Maddeye aittir. En düşük puan ortalaması ise 2.91 (SS=.89) ile 10 maddeye aittir. Kontrol grubunun sontest puanlarında en yüksek ortalama 4.48 (SS=.87) ile 16. Maddeye en düşük ortalama ise 2.90 (SS=.88) ile 10. Maddeye aittir. Hem Deney hem Kontrol grubunun öntest ve sontest puanları normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Rutin olmayan problemlerle Polya’nın adımlarına göre yapılan problem çözme etkinlikleri ile işlenen (Deney grubu) öğrenciler ile problemlerin öğretmenin planladığı şekilde işlendiği (Kontrol grubu) öğrencilerin rutin olmayan problem çözme testinden (sontest) aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” biçimindedir. Alt problem çerçevesinde elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Hem deney hem de kontrol gruplarından elde edilen Problem Çözme Testi Testi puanları normal dağılım gösterdiğinden ayrıca varyansların homojenliğine ilişkin yapılan Levene Testi analizi sonucunda varyanslar homojen olduğundan ($F=.461$, $p>.05$) parametrik testlerden Bağımsız Gruplar t Testi (İlişkisiz Örneklem t Testi) ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 25’de sunulmuştur.

Tablo 25.

Deney ve Kontrol Grubu Rutin Olmayan Problem Çözme Testi (Sontest) Puanları Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları

Rutin Olmayan Problem Çözme Başarı Testi	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Levene Testi		t	sd	p	Cohen d
					F	p				
Sontest	Deney	21	59.52	25.59	1.906	.175*	3.446	40	.001**	1.07
	Kontrol	21	34.64	20.98						

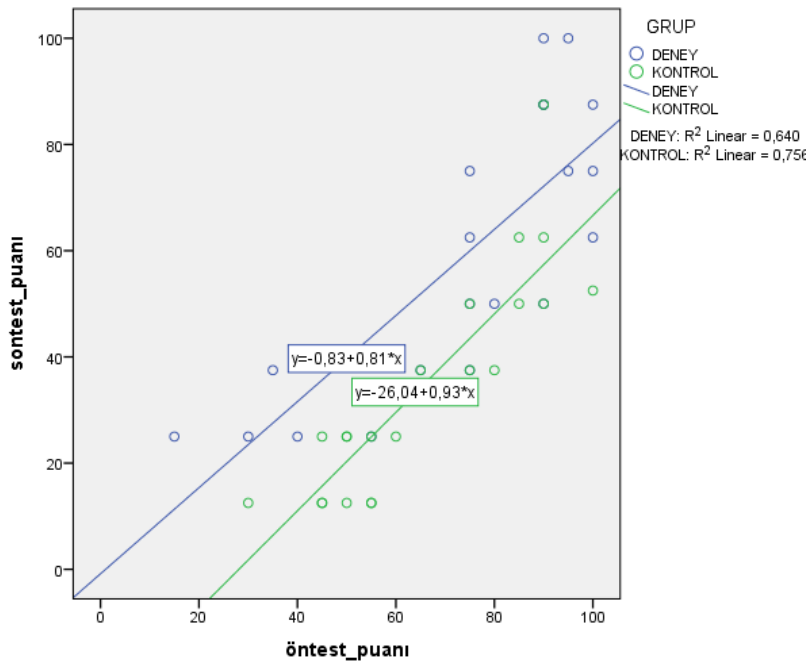
* $p>.05$, ** $p<.05$

Rutin Olmayan Problem Çözme testi (sontest) puanları açısından yapılan analizde deney grubu puan ortalaması ($\bar{X}=59.52$, $SS=25.59$) ile kontrol grubu Rutin Olmayan Problem Çözme Testi (sontest) puan ortalaması ($\bar{X}=34.64$, $SS=20.98$) arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir ($t=3.446$, $p<.05$). Güç testi analizi sonucu (Cohen d= 1.07) istatistiksel farklılığın dikkate değer olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, deney grubunda çevrimiçi olarak Polya’nın problem çözme basamaklarına göre yapılan rutin olmayan problem

çözme öğretim yaklaşımının mevcut programda önerilen öğretime göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Grupların Rutin Olmayan Problem Çözme Testi (sontest) puanları arasında istatistiksel açıdan farklılık gözleendiğinden bu farklılığın öntest başarılarından kaynaklanabileceği düşünülerek ANCOVA (Covaryans Analizi) analizi yapılmıştır. Bu analiz için öncelikle varsayımlar test edilmiştir (Gignac, 2019). Bağımlı değişken ve ko-değişken süreklilik gösteren likert türü ölçekten elde edilmiştir. Bağımsız değiş iki (deney ve kontrol) kategorilidir. Her bir grup için gözlemler birbirinden bağımsızdır. Aykırı değer olup olmadığı (outliers) incelenmiş ve her hangi bir aykırı değer olmadığı belirlenmiştir. Shapiro-Wilk testi ile normallik incelenmiş ve artıkların bağımsız değişkenin her bir kategorisi için normal dağıldığı belirlenmiştir. Varyansların homojenliği test edilmiştir.

Levene testi ile yapılan analiz sonucunda $F=.280$ ($p=600>.05$) olduğu belirlendiğinden varyansların homojenlik gösterdiği gözlenmiştir. Ortak değişken, bağımsız değişkenin her düzeyinde bağımlı değişkenle doğrusal olarak ilişkili olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için çizilen grafik (Şekil 2) doğrusal bir ilişki olduğunu göstermiştir. Analiz sonucu bağımsız değişken açısından öntest ve sontest puanlarının doğrusallık gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Öntest ve Rutin Olmayan Problem Çözme Sontest Puanlarının Doğrusallığına İlişkin Analiz Sonucu

Sabit varyans varsayımı (Homoscedasticity) yine saçılma diyagramından incelenmiştir. Regresyonların homojenliği test edilmiştir. Analiz sonucunda Grup*Öntest puanları için $F=.434$, ($p=.514>.05$) anlamlı olmadığı gözlenmiştir (Gliner, Morgan, Harmon, 2003). Analiz için işlem adımları test edildiğinden ve ANCOVA' nın varsayımları sağlandığından analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 26.

Problem Çözme Başarı Testi (öntest) Başarı Puanları Kontrol Edildiğinde Deney ve Kontrol Grubunu Rutin Olmayan Problemler (sontest) Puanlarının KOVARYANS Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III: Kareler toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Düzeltilmiş Model	21520.805 ^a	2	10760.403	61.013	.000	.758
Sabit Terim	587.673	1	587.673	3.332	.076	.079
Öntest Başarı Puanı	15020.657	1	15020.657	85.169	.000	.686
Grup (Deney-Kontrol)	2912.900	1	2912.900	16.517	.000	.298
Hata	6878.153	39	176.363			
Toplam	121506.250	42				
Doğrulanmış Toplam	28398.958	41				

a. $R^2 = .758$ (Düzeltilmiş $R^2 = .745$)

Analiz sonucunda öğrencilerin Problem Çözme Başarı Testi (öntest) puanları kontrol edildiğinde Rutin Olmayan Problem Çözme Testi (sontest) puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($F_{(1,41)}=16.517$, $p<.05$). Rutin Olmayan Problem Çözme Testi (sontest) puanları arasında anlamlı farklılığın Problem Çözme Başarı Testi (öntest) puanlarından kaynaklanmadığı, uygulanan yöntemin başarı üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Model toplam varyasyonun (28398.958) 21520.805 birimini açıklamaktadır. Uyarlanmış R kare=%74.5. Öğrencilerin rutin olmayan problem çözme başarıları Problem Çözme Testi (öntest) puanlarından bağımsız olarak çevrimiçi Polya'nın rutin olmayan problem çözme basamaklarına dayalı öğretimden anlamlı ve önemli ölçüde etkilenmiştir. Etki büyüklüğü ($\eta^2=.686$) .14'ün üzerinde olduğundan bu durum gözlenen farklılıkların (Cohen, 1988) anlamlı ve yüksek olduğunu göstermektedir.

5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi: “Rutin olmayan problemlerle Polya’nın adımlarına göre yapılan problem çözme etkinlikleri ile işlenen (Deney grubu) öğrenciler ile problemlerin öğretmenin planladığı şekilde işlendiği (Kontrol grubu) öğrencilerin deneysel işlem sürecinde problem çözme performansları arasında anlamlı bir fark var mıdır? biçimindedir. Alt problem çerçevesinde elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

5.4.1. Deney ve Kontrol Grubu Deneysel İşlem Süreci Performanslarına Göre Dereceli Puanlama Anahtarından (Rubrik) Elde Edilen Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

Deney ve kontrol grubunda deneysel işlemler sürecinde rutin olmayan problem çözümü performans göstergelerinin belirlenmesi amacıyla verilen problem çözme görevi, “Problem Çözme Sürecine İlişkin Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı” ile puanlanmıştır. Deney ve kontrol grubunda elde edilen puanlar betimsel analiz yoluyla analiz edilmiştir. Arica Puanların normalliği incelenmiştir. Analiz sonuçları Tablo 27’de sunulmuştur.

Tablo 27.

Deney ve Kontrol Grubu Dereceli Puanlama Anahtarından Elde Edilen Puanlara İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

	N	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık		Basıklık		Shapiro Wilk	
				İstatistik	Std. Hata	İstatistik	Std. Hata	İstatistik	p
Deney	21	15.76	3.36	-.165	.501	-1.128	.972	.923	.099*
Kontrol	21	11.95	4.13	.282	.501	-.938	.972	.933	.161*

*p>05;

Deney ve kontrol gruplarında yapılan öğretimin sonucunda sontest olarak uygulanan problem çözme görevleri dereceli puanlama anahtarı kullanılarak puanlanmıştır. Uygulama sonucunda Deney grubunun ortalaması ($\bar{X}$ =15.43, SS=5.01), Kontrol grubunun ortalamasına ($\bar{X}$ =11.13, SS=4.13) göre başarı düzeyi daha yüksektir. Puanlama anahtarından alınabilecek en yüksek puan 20’dir. Deney grubunun başarı düzeyi $(15.43/20) \times 100 = 77.15$ iken kontrol grubunun başarı düzeyi $(11.95/20) \times 100 = 59.75$ ’dir. Analiz sonuçları hem deney hem de kontrol grubu puanlarının normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir.

5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi: Rutin olmayan problemlerle Polya'nın adımlarına göre yapılan problem çözme etkinlikleri ile işlenen (Deney grubu) öğrenciler ile problemlerin öğretmenin planladığı şekilde işlendiği (Kontrol grubu) öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları stratejiler nelerdir? biçimindedir. Alt problem çerçevesinde elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

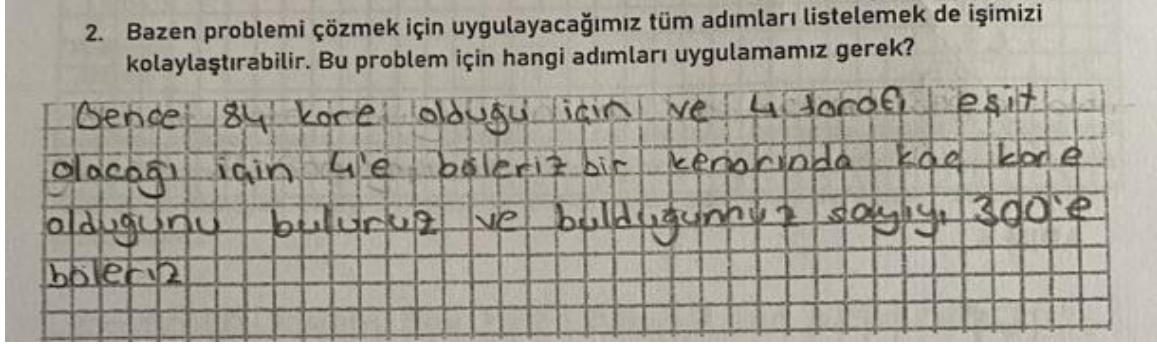
Tablo 28.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerde Kullandıkları Stratejiler

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Etkinliklerde Kullandıkları Stratejiler						
Etkinlik	Deney Grubu		Kontrol Grubu			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
1	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	9	42,8	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	5	23
	Varsayımda Bulunma	7	33,3	Varsayımda Bulunma	1	4
2	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	1	4	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	8	38
	Şekil ve Diyagram Çizme	5	23	Şekil ve Diyagram Çizme	3	14
	Liste Hazırlama	2	9	Liste Hazırlama	-	-
	Tablo Oluşturma	2	9	Tablo Oluşturma	-	-
3	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	-	-	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	3	14
	Matematik Cümlesi Yazma	5	23	Matematik Cümlesi Yazma	2	9
	Örüntü Oluşturma	6	28	Örüntü Oluşturma	-	-
	Varsayımda Bulunma	1	4	Varsayımda Bulunma	8	38
	Veriyi Düzenleme	3	14	Veriyi Düzenleme	-	-
4	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	3	14	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	6	28
	Matematik Cümlesi Yazma	1	4	Matematik Cümlesi Yazma	-	-
	SistematiK Liste Yapma	8	38	SistematiK Liste Yapma	3	14
5	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	-	-	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	7	34
	Matematik Cümlesi Yazma	5	23	Matematik Cümlesi Yazma	-	-
	Örüntü Oluşturma	10	47	Örüntü Oluşturma	2	9
	Varsayımda Bulunma	3	14	Varsayımda Bulunma	1	4
	Veriyi Düzenleme	4	19	Veriyi Düzenleme	-	-

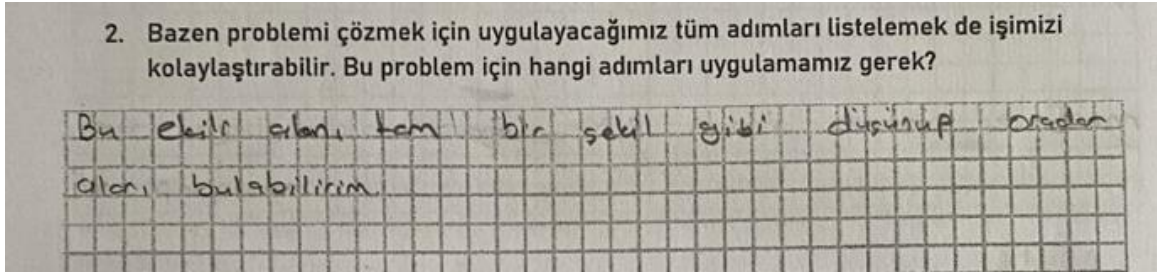
Etkinlik	Deney Grubu		Kontrol Grubu			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
6	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	1	4	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	7	33
	Matematik Cümlesi Yazma	4	19	Matematik Cümlesi Yazma	-	-
	Örüntü Oluşturma	4	19	Örüntü Oluşturma	2	9
	Şekil ve Diyagram Çizme	5	23	Şekil ve Diyagram Çizme	-	-
	Denklem Kurma	1	4	Denklem Kurma	1	4
7	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	1	4	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	5	23
	Matematik Cümlesi Yazma	4	19	Matematik Cümlesi Yazma	-	-
	Örüntü Oluşturma	12	57	Örüntü Oluşturma	4	19
	Veriyi Düzenleme	2	9	Veriyi Düzenleme	-	-
8	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	2	9	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	5	23
	Geriye Doğru Çalışma	1	4	Geriye Doğru Çalışma	-	-
	Örüntü Oluşturma	2	9	Örüntü Oluşturma	3	14
	Sistematik Liste Yapma	2	9	Sistematik Liste Yapma	-	-
	Veriyi Düzenleme	7	33	Veriyi Düzenleme	3	14
9	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	-	-	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	4	19
	Canlandırma ve Benzetim	6	28	Canlandırma ve Benzetim	2	9
	Veriyi Düzenleme	2	9	Veriyi Düzenleme	-	-
10	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	5	23	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	7	33
	Matematik Cümlesi Yazma	5	23	Matematik Cümlesi Yazma	1	4
	Veriyi Düzenleme	4	19	Veriyi Düzenleme	3	14

1.Etkinlik olan ‘Çölde Üzüm Yetiştiriciliği’ etkinliğinde öğrencilerin problem çözme stratejilerinden problemi kendine göre yapılandırma stratejisi kullanan bir öğrenciye ait etkinlik kâğıdı Şekil 3’de gösterilmiştir.



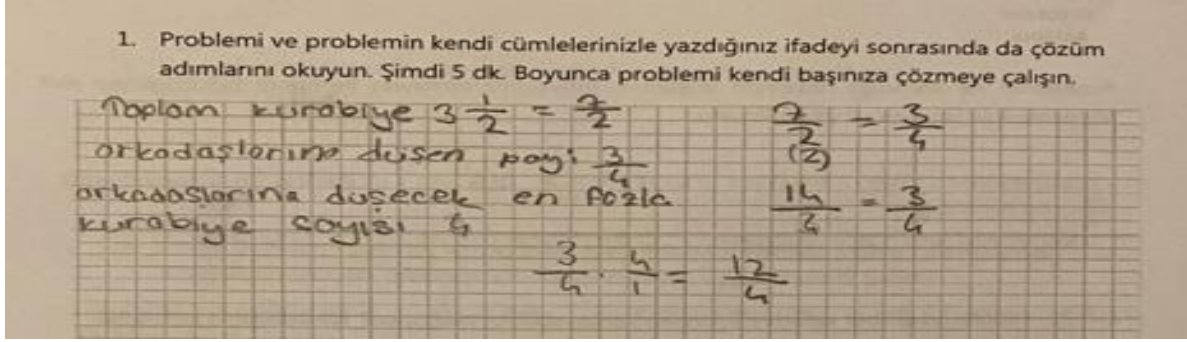
Şekil 3. 233 okul numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

Çölde üzüm yetiştiriciliği etkinliğinde öğrencilerin problem çözme stratejilerinden varsayımda bulunma stratejisi kullanan bir öğrenciye ait etkinlik kâğıdı Şekil 4’de gösterilmiştir.



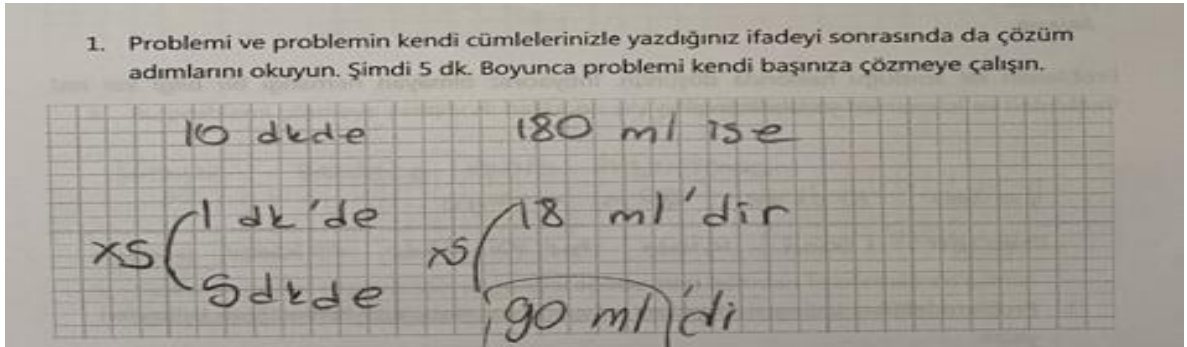
Şekil 4. Deney grubu 541 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

2. Etkinlik ‘Kurabiyeleri Paylaşalım’ etkinliğinde öğrencilerin problem çözme stratejilerinden liste hazırlama stratejisi kullanan bir öğrenciye ait etkinlik kâğıdı Şekil 5’de gösterilmiştir.



Şekil 5. Deney grubu 233 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

3. Etkinlik ‘Su İsrafı’ etkinliğinde deney grubu öğrencilerinden 505 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdında matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak yaptığı bölüm Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6. Deney grubunda 505 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

‘Su İsrafı’ etkinliğinde deney grubu öğrencilerinden 243 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdında örüntü oluşturma stratejisini kullanarak yaptığı bölüm Şekil 7’te gösterilmiştir.

Planı Uygulama

2. Problemi ve problemin kendi cümlelerinizle yazdığınız ifadeyi sonrasında da çözüm adımlarını okuyun. Şimdi 5 dk. Boyunca problemi kendi başınıza çözmeye çalışın.

dk	mL
10 dk	180 mL
20 dk	360 mL
30 dk	540 mL
40 dk	720 mL

Şekil 7. Deney grubunda 539 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

‘Yılın Arabası ’ etkinliğinde deney grubu öğrencilerinden 234 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdında sistematik liste yapma stratejisini kullanarak yaptığı bölüm Şekil 8’te gösterilmiştir.

Planı Uygulama

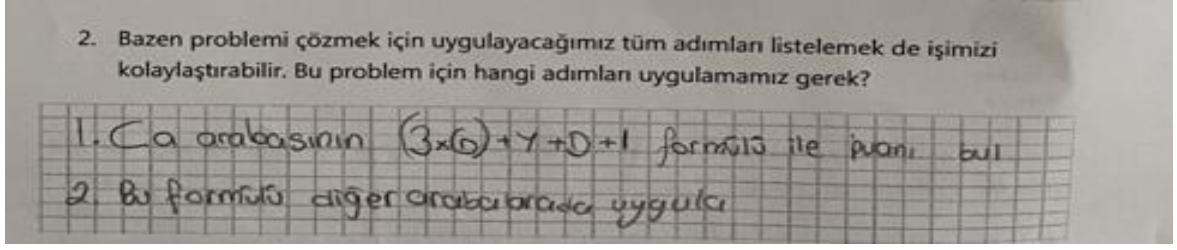
1. Problemi ve problemin kendi cümlelerinizle yazdığınız ifadeyi sonrasında da çözüm adımlarını okuyun. Şimdi 5 dk. Boyunca problemi kendi başınıza çözmeye çalışın.

	G	Y	B	P	D
15	Ca	3	1	2	3
12	M2	2	2	2	2
15	SP	3	1	3	2
12	N1	1	3	3	3
16	KK	3	2	3	2

$(3 \cdot G) + Y + D + 1$
 $9 + 1 + 2 + 2 = 12 + 3 = 15$
 $6 + 2 = 8 + 2 = 10 + 2 = 12$
 $9 + 1 = 10 + 3 = 13 + 2 = 15$
 $3 + 3 = 6 + 3 = 9 + 3 = 12$
 $9 + 2 = 11 + 5 = 14 + 2 = 16$

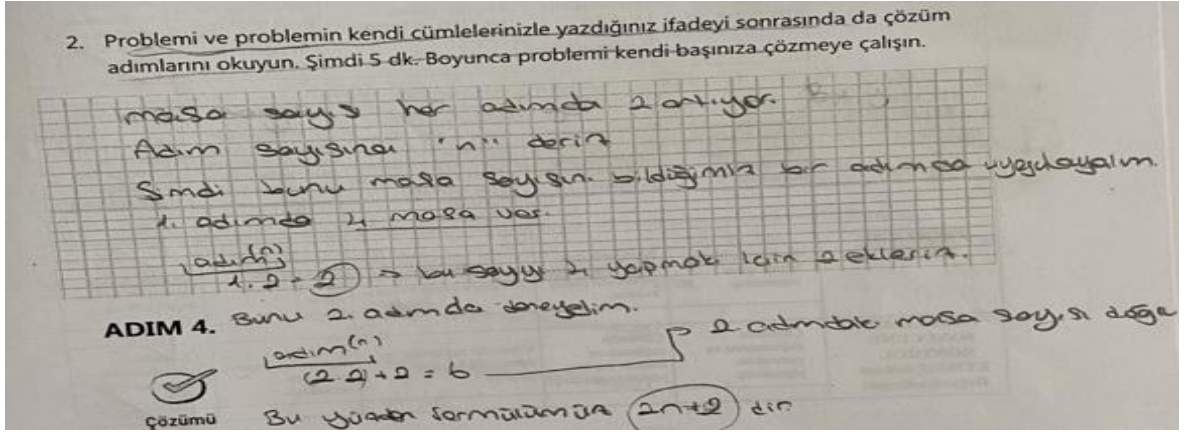
Şekil 8. Deney grubunda 234 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

‘Yılın Arabası ’ etkinliğinde deney grubu öğrencilerinden 505 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdında sistematik liste yapma stratejisini kullanarak yaptığı bölüm Şekil 9’da gösterilmiştir.



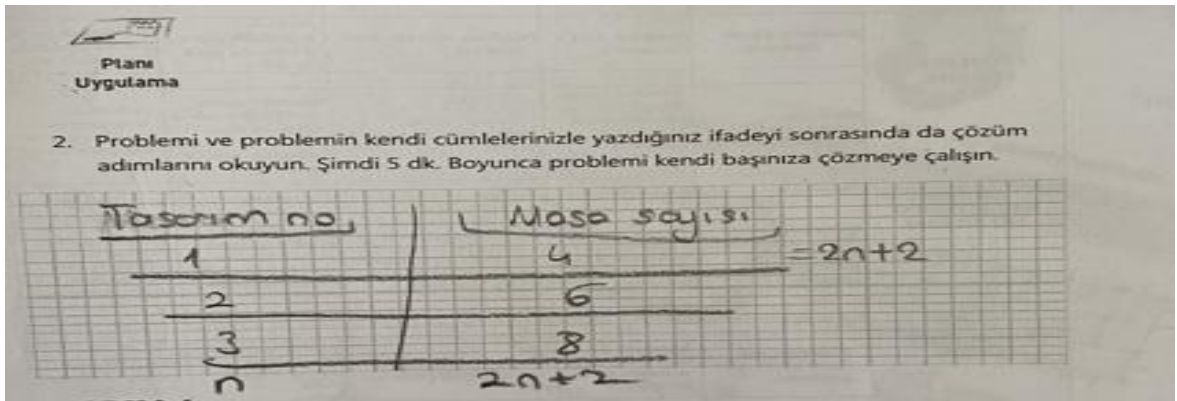
Şekil 9. Deney grubunda 505 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

5. Etkinlik ‘Konferans Masaları’ etkinliğinde deney grubu öğrencilerinden 547 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdında örüntü bulma stratejisini kullanarak yaptığı bölüm Şekil 10’da gösterilmiştir.



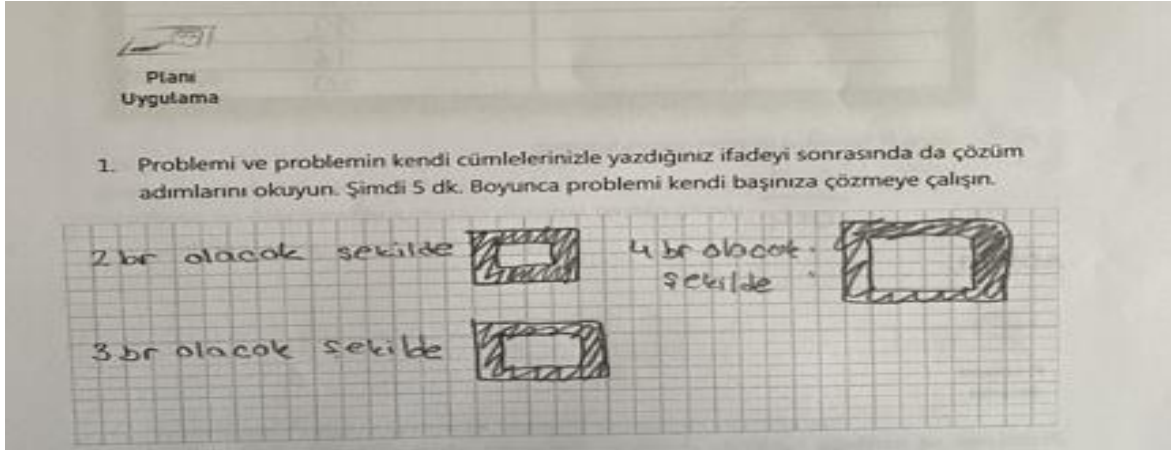
Şekil 10. Deney grubunda 547 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

‘Konferans Masaları’ etkinliğinde deney grubu öğrencilerinden 539 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdında tablo oluşturma- örüntü bulma stratejisini kullanarak yaptığı bölüm Şekil 11’de gösterilmiştir.



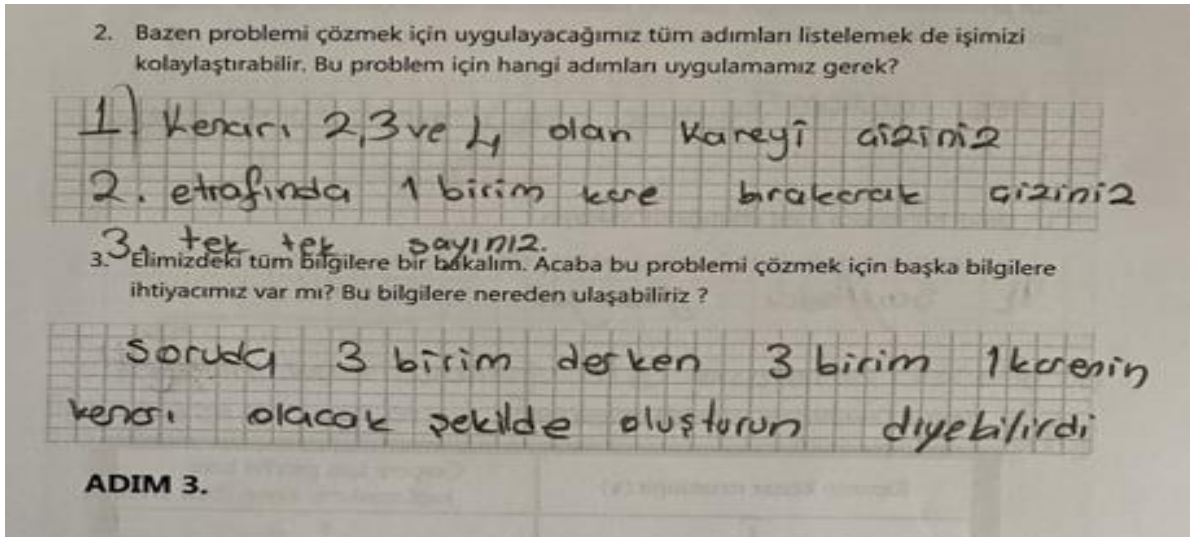
Şekil 11. Deney grubunda 539 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

6. Etkinlik ‘Resim Çerçeveleri’ etkinliğinde 233 numaralı öğrencinin ‘Resim Çerçevesi’ etkinliğinde şekil ve diyagram çizme stratejisi kullandığı etkinlik bölümü Şekil 12’de gösterilmiştir.



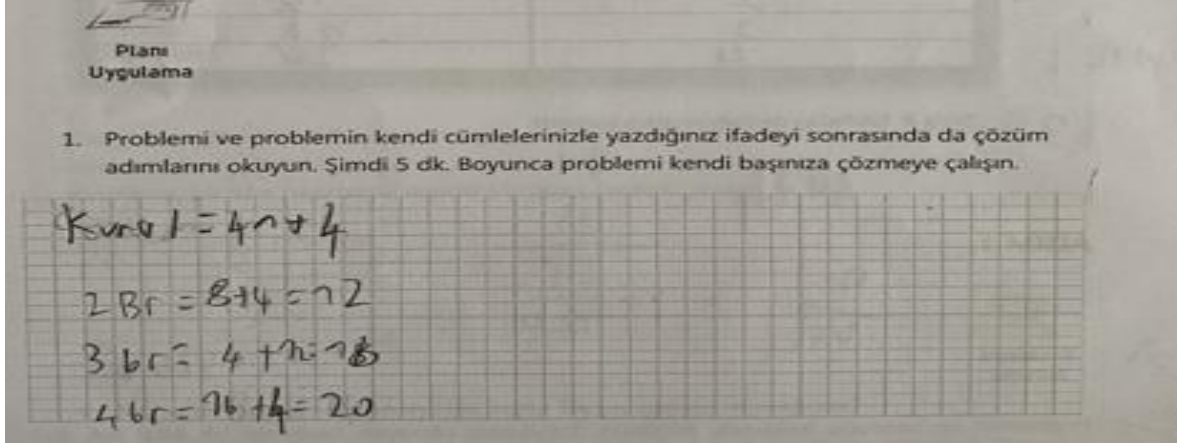
Şekil 12. Deney grubu 233 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

Deney grubu öğrencilerinden 505 numaralı öğrencinin ‘Resim Çerçeveleri’ etkinliğinde problemin çözümü için plan yapma adımına ilişkin etkinlik kâğıdı bölümü Şekil 13’de gösterilmiştir.



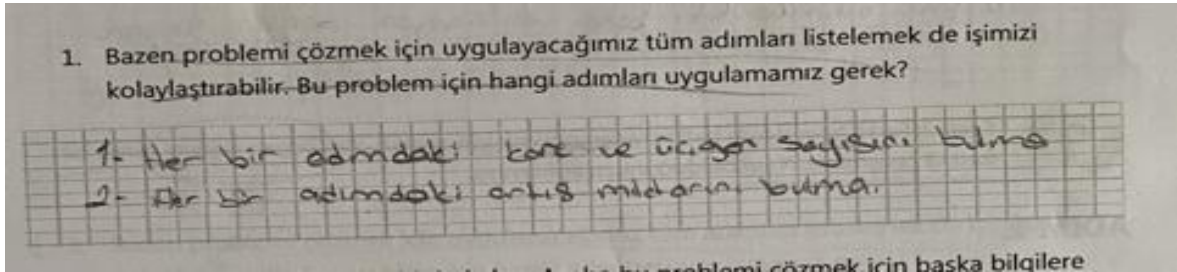
Şekil 13. Deney grubu 505 numaralı öğrencinin problemin çözümü için plan yapma adımına ilişkin etkinlik kağıdı bölümü

Deney grubu öğrencilerinden 243 numaralı öğrencinin ‘Resim Çerçeveleri’ etkinliğinde örüntü bulma stratejisini kullanarak problem çözüm etkinliği bölümü Şekil 14’de gösterilmiştir.



Şekil 14. Deney grubu 243 numaralı öğrencinin etkinlik kağıdı bölümü

7. Etkinlik ‘Kırk Yama’ etkinliğinde 547 numaralı öğrencinin problemin çözümü için plan yapma aşamasında yaptığı etkinlik bölümü Şekil 15’de gösterilmiştir.



Şekil 15. Deney Grubu 547 numaralı öğrencinin etkinlik kağıdı bölümü

Deney grubu 539 numaralı öğrencinin ‘Kırk Yama’ etkinliğinde örüntü oluşturma stratejisini kullanarak problem çözme etkinlik bölümü Şekil 16’da gösterilmiştir.

0
- 0 + 4 - 1
- 4 + 4 - 2
- 4 + 4 - 2 + 4 - 3
- 4 + 4 - 2 + 4 - 3
+ 4 - 4

Soru 1: Battaniyeler için kare üçgen ve kareye ihtiyaç olduğunu gösteren aşağıdaki tabloyu tamamlayınız.

$(n-1)2 = \text{kare sayısı}$
 $(n-1)2n = \text{kare sayısı}$

Kalıp No (n)	(x) Üçgen sayısı	Kare sayısı
1	1	0
2	3	4
3	6	12
4	10	24
5	15	40

Yukarıdaki bilgilere göre aşağıdaki problemleri çözelim.

Şekil 16. Deney grubu 539 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

8. Etkinlik ‘Küçülen Kareler’ etkinliğinde 526 numaralı öğrencinin ‘Küçülen Kareler’ etkinliğinde problemin çözümü için plan yapma aşamasında yaptığı etkinlik bölümü Şekil 17’de gösterilmiştir.

Problemi Anlama

Problemin ne sorduğu hakkında düşünün. İhtiyacınız olmayan herhangi bir bilgi var mı? Verilenleri ve istenenleri yazabilirsiniz.

verilenler - Her bir karenin bir kenarının uzunluğu - Küçük karenin, büyük karenin $\frac{1}{2}$ katı	istenen Her bir karenin çevresi.
--	---

1. Şimdi problemi kendi kelimelerinizle yeniden yazın ve şu cümleyi tamamlayın:

Şekil 17. Deney gurubu 526 numaralı öğrencinin etkinlik kağıdı bölümü

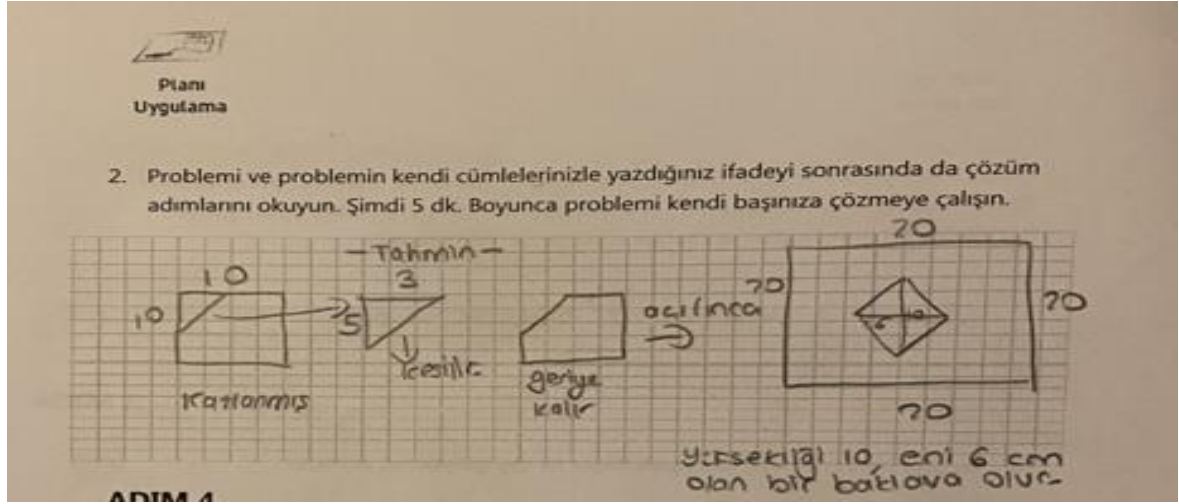
Deney grubu öğrencilerinden 13 numaralı öğrencinin ‘Küçülen Kareler’ etkinliğinde örüntü oluşturma stratejisi kullandığı etkinlik kâğıdı bölümü Şekil 18’de gösterilmiştir.

2. Bazen problemi çözmek için uygulayacağımız tüm adımları listelemek de işimizi kolaylaştırabilir. Bu problem için hangi adımları uygulamamız gerek?

- Birinci karenin bir kenarının uzunluğu $\frac{1}{2}$ ise çevresi 2’dir. - Birinci kare 2 ise diğerleri her birinin $\frac{1}{2}$’sidir.
--

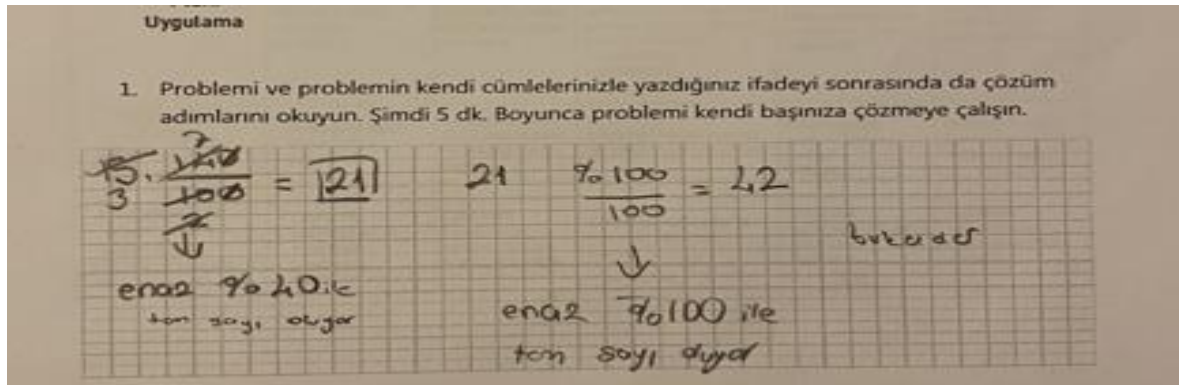
Şekil 18. Deney grubu 13 numaralı öğrencinin etkinlik kağıdı bölümü

9. Etkinlik ‘Kâğıt Kesme Sanatı (Kirigami)’ etkinliğinde 250 numaralı öğrencinin problemin çözümü için strateji geliştirme aşamasında canlandırma ve benzetim stratejisini kullandığı etkinlik kâğıdı bölümü Şekil 19’da gösterilmiştir.



Şekil 19. Deney grubu 250 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

10. Etkinlik ‘Madeni Para’ etkinliğinde 505 numaralı öğrencinin problemin çözümü için strateji geliştirme basamağında matematik cümlesi yazma stratejisini kullandığı etkinlik kâğıdı bölümü Şekil 20’de gösterilmiştir.



Şekil 20. Deney grubu 505 numaralı öğrencinin etkinlik kâğıdı bölümü

BÖLÜM VI

TARTIŞMA VE YORUM

Bu bölümde çalışmada elde edilen bulguların yorum ve tartışması yapılmıştır. Bu araştırmanın amacı Polya'nın problem çözme adımlarına göre çevrimiçi yapılan rutin olmayan problem çözme öğretiminin öğrencilerin problem çözme inanç ve becerisine etkilerini incelemektir. Bu amaçla, araştırma bulguları aşağıdaki başlıklar altında tartışılmıştır.

6.1. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlar İle İlgili Tartışma ve Yorumlar

İnançlar nispeten kararlı yapı gösteren özelliktir. Ne kadar erken yaşlarda oluşursa değişiminin de o denli zor olduğu ve değişime karşı da dirençli olduğu dikkate alınırsa (Raymond, 1997; Sigel, 1985), matematiksel problem çözmeye yönelik inançların olumlu olması başarıyı artırırken, olumsuz inançların da başarının düşmesine neden olduğu (Philipp, 2007 Senemoğlu, 2001) ifade edilmektedir. Öğrencilerin özellikle rutin olmayan problemlerle nasıl baş edeceklerini, bu problemlerin çözümünde hangi stratejilerin izlenmesi gerektiğine ilişkin bir kavrayış gelişmediği durumlarda olumsuz duyguların oluşma olasılığı yüksektir (Reyes, 1984).

Rutin olmayan problemlerin çözümünde Polya'nın önerdiği öğretim adımları öğrencilerin inançlarının pekişmesini sağlarken, mevcut programın ise problem çözme inançlarının zayıflamasına neden olduğu ifade edilebilir. Öğrenmenin sadece bilişsel süreçlerle açıklanamayacağını belirten Correll (1992), aynı zamanda inançlar gibi duyuşsal özelliklerin de etkili olduğu ve bilişsel yapılarla duyuşsal özelliklerin iç içe geçen özellikler olduğu söylenebilir (Schoenfeld, 1989).

Bu çalışmada kontrol grubunun son test puanlarındaki düşüşte öğrenmeye dayalı başak bir ifade ile rutin olmayan problemlerin çözümünde yaşanan deneyimlerin etkili olabileceği düşünülmüştür.

Literatürdeki bazı araştırmalarda bu deneyimlerin etkilerinin gösteren kanıtlar sunmaktadır. Örneğin Ağaç ve Masal (2012) ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik inançları, problem çözme hakkındaki düşünceleri ve matematiğe ilişkin öğrenilmiş çaresizliklerini inceledikleri araştırmada inanç ile problem çözme hakkındaki düşünceleri ile pozitif, öğrenilmiş çaresizlikle negatif ilişki belirlemişlerdir.

Bu araştırma öğrencilerin öğrenmelerinde bilişsel faktörler kadar duyuşsal faktörlerin de etkili olduğunu göstermektedir. Schommer-Aikins, Duell, ve Hutter, (2005) de araştırmalarında ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançların matematik problem çözme inançlar ve akademik performans arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmada problem çözmeye yönelik inançların akademik performansla ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. Bir başka çalışmada ise Higgins (1977) tarafından yürütülmüştür. Bu çalışmada ortaokul öğrencileri ile yapılan araştırmada matematiksel problem çözme eğitimi alan öğrenciler ile geleneksel eğitim alan öğrenciler karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda matematik eğitimi alan öğrencilerin daha yüksek inanç geliştirdiklerini gözlemlemiştir.

İnançlar matematik problemlerinin çözebilmeye ilişkin performanslarını etkileyen bir husustur (Ağaç ve Masal, 2012). Bununla birlikte öğrenciler, matematiksel problemlerinin çözümünde başarısızlık yaşarsa ya da çevreden aldıkları dönütlere göre düşük performans sergilediklerini gözlemlerlerse bu durumda ben başaramıyorum gibi duygular yaşamasına neden olduğundan olumsuz duygular geliştirecek ve başarı-yada problem çözme inançları düşme eğilimi gösterebilecektir (Ağır, 2007; Kloosterman ve Stage, 1992). Güven, ve Cabakcor, (2013) araştırmalarında problem çözme başarısında inançların anlamlı bir yordayıcı olduğunu belirlemiştir.

Problem çözme vasıtasıyla yeni matematiksel bilgiyi inşa etme öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine problem çözmenin nasıl yardımcı olacağıyla ilgilidir (Filiz ve Ergen, 2020). Kaliteli problemler öğrencilere bildiklerini pekiştirme ve genişletme şansı vermesiyle matematik öğrenimini geliştirir.

Gerek bu araştırmanın sonuçları gerekse literatürdeki araştırmalar, matematiksel problem çözmeye yönelik inançların uygun öğretim stratejilerinin ve uygun yaşam deneyimlerinin

sağlanması ile olumlu yönde gelişeceğini göstermektedir. Öğrencilerin başarı duygusu geliştirerek edinecekleri olumlu yaşam deneyimleri problem çözme inançlarının gelişimine katkı sunma potansiyeli olduğunu göstermektedir. Öğrencilere bir problemin birden fazla çözümü olduğuna ilişkin deneyimlerinin geliştirilmesi, problem çözme becerilerine ilişkin inançların gelişimine katkı sunabilmektedir. Bununla birlikte sınırlı sayıda da olsa inançlarda gelişme kaydedilmeyen çalışmalarda mevcuttur. Bunlardan biri Aslan ve Altun (2007) tarafından ortaokul 7 ve 8. Sınıf öğrencilerine rutin olmayan problemlerin çözümünde Polya'nın adımlarına dayalı yaptıkları deneysel araştırmadır. Öğrencilerin problem çözmeye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığını ancak öntest son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığını belirlemişlerdir.

6.2. Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Becerileri İle İlgili Tartışma ve Yorumlar

MacPherson (2002) problem çözme yeteneğinin öğrenme ve öğretme ile ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Öğretim sürecinde uygulanan uygun öğretme stratejilerinin öğrencilerin problem çözme yetenekleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Lee (2016) çevrimiçi yazılım desteği ile öğrencilere ipuçları ve desteğin sağlandığı Polya'nın problem çözme adımları dikkate alarak yaptıkları deneysel araştırmada deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin geleneksel yönergeler göre öğretimin yapıldığı kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde artış kaydedildiği belirlemiştir.

Adachi, ve Willoughby (2013) farklı kültürel özelliklere sahip 9-13 yaş öğrencileri üzerinde yaptığı araştırmada öğrencilerin okulda problem çözme becerilerini öğrenebileceklerini ve geliştirebileceklerini belirlemiştir. Video oyunlarına dayalı yaptığı öğretimin sonunda öğrencilerin problem çözme yeteneklerinde anlamlı düzeyde artış kaydedildiğini rapor etmiştir.

Heppner ve Petersen (1982) yaptıkları kontrol gruplu son test çalışmasında kısa süreli problem çözmeye dayalı verilen eğitimin sonucunda deney grubu lehine anlamlı farklılık belirlemişlerdir.

Bir başka araştırmada Argelagos ve Pifarre (2012) tarafından 7 ve 8. Sınıf öğrencileri ile birlikte yürütmüşlerdir. Öntest-son test kontrol gruplu araştırma deseninde gömülü ve yapılandırılmış web tabanlı bilgi tabanlı problem çözme becerileri üzerine odaklanmışlardır. Araştırma sonunda son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir.

Araştırmada öğretim amacıyla seçilen problemlerin gerçek yaşama dayalı rutin olmayan problemleri kullanılmıştır.

Bu araştırmanın sonuçları literatürdeki araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Simamora, Saragih ve Hasratuddin (2019) öntest-sontest kontrol gruplu deneysel araştırmasında deney grubunda Batak Toba kültürü bağlamında buluş yöntemine dayalı problem çözme öğretimi yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarının kontrol grubunun sontest puanlarından anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Öğrencilere problem çözme becerilerine dayalı öğretimde uygun strateji ve kaynakların kullanılması, öğretmen desteği, problem çözmeye yönelik uygun olan yaklaşım ve stratejilerin seçilmesi önemlidir (Kim ve Hannafin, 2011).

Bu çalışmada uygulanan çevrimiçi Polya'nın Rutin Olmayan Problem Çözme Basamaklarına dayalı öğretim, öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine mevcut programda önerilen etkinliklere dayalı öğretimden daha etkili olduğunu göstermektedir. Rutin olmayan problem çözme etkinlikleri gerçek yaşam durumlarına dayalı problemleri içermekte ve Polya'nın yaklaşımı da problem çözme adımlarının uygulanmasında daha destekleyici ve problemlerin doğasına uygun stratejilerin seçilmesine ve uygulanmasına olanak sağlamaktadır. Çalışmada kontrol grubu öğrencilerinin de puanlarında sontest lehine anlamlı artış kaydedilmiştir. Kontrol grubundaki bu artış öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimini göstermektedir. Öğrencilere sağlanan problem çözme etkinliğinin bu becerileri geliştirmesi doğaldır.

Özellikle Milli Eğitim Bakanlığının (MEB) 2018 yılında yeniden düzenlediği programda matematiksel yetkinlik ile ilgili perspektifi ve matematik dersi öğretim programlarının özel amaçları (MEB, 2018b) dikkate alındığında bu programda da problem çözmeye yer verilmiş olmasının kontrol grubundaki gelişmeyi açıklaması bakımından önemlidir. Ersoy ve İncebacak (2016) ortaokul öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada öğrencilerin problem çözme yeteneklerini Polya'nın önerdiği adımlara göre değerlendirmişlerdir. Çalışmada öğrencilerin önceden karşılaştıkları problemleri çözmede daha başarılı ama rutin olmayan problemleri çözmede zorlandıklarını belirlemiştir.

Ulya, Kartono ve Retnoningsih (2014) ise lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada Polya'nın rutin olmayan problem çözme adımlarına göre nitel yaptığı analizde öğrencilerin problem çözme becerilerinin alan bağımlı ya da alandan bağımsız programlar olsun yeterli düzeyde olduğunu belirlemiştir. Çalışmanın sonuçları öğrencilere problem çözme becerilerinin

geliştirilmesinde ele alınan problemlerin doğasına uygun stratejilerin seçilmesinin ve bilişsel desteğin önemini vurgulamaktadır.

Öğrencilerin matematiksel problem çözme yeteneğinin geliştirilmesinde; problemi anlamalarını sağlama, problem çözme stratejilerini planlama, seçilen stratejileri uygulama ve öğrencileri problemlerin çözümü için çalışırken problemi başka yollarla çözme veya problem çözümlerini geliştirme yollarının öğretimini gerektirir (Kuzle, 2013; Polya, 1973). Dolayısıyla problem çözme özellikle de rutin olmayan problemlerin çözümüne yönelik becerilerin geliştirilmesinde uygun adımların seçilmesi ve öğrencilere sağlanacak bilişsel desteğe dayalı bir öğretim tasarımının önemli gerek bu araştırmanın gerekse literatürdeki araştırma sonuçlarının bulgularınca desteklendiği söylenebilir. Örneğin Saragih ve Napitupulu (2015), matematiksel problem çözme yeteneğinin geliştirilmesinde doğrudan öğretimin etkili olmadığı belirlemiştir. Ayrıca matematiksel kavramların ve problem çözme yeteneğinin geliştirilmesinde bağlama dayalı öğretme ve öğrenmenin önemini belirtmektedirler.

Bir başka çalışmada ise Biçer, Capraro ve Capraro (2013) ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde yazma becerilerine dayalı öğretimin etkili olduğunu belirlemiştir. Öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde rutin olmayan problemlerin doğasına uygun öğretim tekniklerinin seçilmesi, destekleme, ipuçları ve yönlendirmelerin yapılmasının etkili olduğu ve bağlama dayalı bir öğretim sürecinin uygulanmasının yerinde olacağı söylenebilir.

6.3. Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Performanslarına İle İlgili Tartışma ve Yorumlar

Gerek bu araştırmanın sonuçları gerekse literatürde yer alan araştırmalar mevcut programın uygulandığı öğretim süreçleri rutin olmayan problem çözme becerilerini geliştirme düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir. Rutin olmayan problemlerin çözümü, rutin problemlerin çözümüne göre daha fazla düşünmeyi gerektiren ve işlem becerilerinin ötesinde zihinsel süreçleri gerektirdiği (Altun, 2008) dikkate alındığında; rutin olmayan problem çözme becerisinin mevcut programda önerilen etkinlikler yerine verileri organize etme, sınıflama ve ilişkilendirmenin yanı sıra alternatif çözümleri sıralama gibi öğrencilerin zihinsel süreçlerini gerektiren bir öğretim sürecini gerektirdiği

açıktır. Bu durum Nurkaeti (2018) ilkokul öğrencileri üzerinde Polya'nın stratejisine dayalı problem çözme güçlüklerini inceledikleri araştırmasında da tespit edilmiştir. Nurkaeti araştırma sonucunda öğrencilerin problemi anlama, matematiksel kavram ve formülleri anlama, matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurma ve cevapların doğruluğunu sorularla inceleme gibi stratejilerde olduğu tespit etmiştir.

Gerek literatürdeki açıklamalar gerekse ilgili araştırmalar rutin olmayan problemlerin çözümünün öğretiminde halı hazırda problem çözme stratejilerine dayalı öğretimin yeterli olmadığını göstermektedir. Bu durum özellikle kontrol grubu ile deney grubu arasındaki puan farklılığının kaynağını göstermesi açısından önemli olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin rutin olmayan problem çözme becerileri ile ilgili yeterli bilgi düzeyinin olmadığı durumda ve bu beceriyi geliştirecek öğretim tasarımı yapıp uygulayamadığı durumda söz konusu becerilerin gelişimi güç olduğu açıktır.

Bu araştırmanın sonuçları alanda yapılan bazı araştırmalarda bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Altun ve Arslan (2006) tarafından 7 ve 8. Sınıf öğrencileri yürüttükleri araştırmada öğrencilere rutin olmayan problem çözme becerisine dayalı Polya'nın adımlarına dayalı öğretimde sönest lehine anlamlı farklılık belirlemişlerdir.

Verschaffel, vd (1999) 5. Sınıf öğrencileri ile yaptıkları araştırmada Polya'nın problem çözme basamaklarını izleyerek öğretim yapmışlardır. Araştırmanın bulguları deney grubu puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bu farklılığın kalıcılık testinde de gözleendiğini belirlemişlerdir.

Çoban (2019) ortaokul 6. Sınıf öğrencileri ile yaptığı deneysel araştırmada Polya'nın problem çözme basamaklarını izleyerek yaptıkları öğretimin öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğunu belirlemiştir. Saygılı (2017) lise öğrencileri üzerinde rutin olmayan problem çözümüne dayalı yaptığı araştırmada öğrencilerin 10 farklı strateji kullanarak çözebilecekleri problemleri ancak 2 veya 3 strateji belirleyerek çözdüklerini belirlemiştir.

Yeo (2009) ortaokul öğrencileri ile yaptığı araştırmada öğrencilerin rutin olmayan problem çözümünde yaşadıkları zorlukları problemi anlayamama, strateji bilgisi eksikliği, problemi matematiksel formülle ifade edememe ve doğru çözümü kullanamama olarak sıralamaktadır. Gerek bu araştırmanın sonuçları gerekse literatürde yer alan çalışmalar, rutin olmayan problemlerin çözümünün öğretiminde özel stratejilerin kullanılması gerektiğini dolayısı ile buna dayalı öğretimin gerekliliğini göstermektedir.

Araştırmanın amaçlarından olan Polya'nın adımlarına göre düzenlenen etkinlikler ile yürütülen deney grubu öğrencilerinin ve Milli Eğitim Bakanlığı örnek planına göre ders planlanan kontrol grubu öğrencilerinin etkinliklerdeki gösterdikleri performans verilerine göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Araştırmada hem deney hem de kontrol grubuna performans ödevi verilmiş ve öğrencilerin performans çalışmaları dereceli puanlama aracı kullanılarak (rubrik) puanlanmıştır. Puanlama aracından elde edilecek en yüksek puan 20, en düşük puan ise 4'tür. Analiz sonucunda deney grubunun puan ortalamasının ($\bar{X} = 15.76$) kontrol grubunun puan ortalamasından grubundan ($\bar{X} = 11.95$) daha yüksek olduğu ve bu farklılığın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu gözlenmiştir. Ayrıca istatistiksel farklılığın önemli ve kayda değer olduğu gözlenmiştir. Analiz sonuçları rutin olmayan problem çözümüne yönelik performans üzerinde çevrimiçi olarak Polya'nın Rutin Olmayan Problem Çözme Adımlarına dayalı öğretimin mevcut programda önerilen etkinliklere dayalı öğretimden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Chang, Sung ve Lin (2006) rutin olmayan matematiksel problem çözmeye bilgisayar destekli öğretimin etkililiğini test ettikleri araştırmada Polya'nın önerdiği adımlar izlenerek öğretim yapmışlardır. Araştırma sonuçları öğrencilerin rutin olmayan problem çözme performanslarını geliştirmede etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Lee ve Chen (2009) rutin olmayan problem çözme becerisinin geliştirilmesi amacıyla bilgisayar oyununa dayalı rutin olmayan problem çözme öğretiminin etkililiğini belirlemek için yaptıkları deneysel araştırmada öğrenci performansları yüksek bulunmuştur. Ayrıca ön test puanlarının performans üzerinde anlamlı etkiye sahip olmadığını belirlemişlerdir. Akyüz (2020) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada Polya'nın her bir problem çözme basamağına dayalı yaptığı değerlendirmede problemin zorluk düzeyi arttıkça performanslarının düştüğü sonucuna ulaşmıştır. Apostol (2017) ise öğrencilerle yaptığı araştırmada rutin olmayan problem çözme performanslarını dereceli puanlama aracı kullanarak yaptıkları analizde öğrencilerin düşük düzeyde performans sergilediklerini belirlemiştir.

Gerek bu araştırmanın sonuçları gerekse literatürdeki araştırmalar öğrencilerin rutin olmayan problem çözme performanslarının onlara sağlanan uygun yöntem ve tekniklerin başka önemini göstermektedir. Rutin olmayan problemler öğrencilere meydan okuyucu gerçek yaşam durumları sunduğu dikkate alındığında (Laset ve Limjap, 2005) öğrencilerin

performanslarının gelişiminde öğretmenlerin sağlayacağı öğretme ve öğrenme stratejileri önemlidir. Örneğin Kaur (1995) Singapurlu öğrencilerin rutin olmayan problem çözme performanslarındaki düşüklüğün nedenleri olarak sorunun yeterince anlaşılabilmesi stratejik bilgi eksikliği ve problemi matematiksel forma dönüştürme olarak sıralamaktadır. Yeo (2009) da araştırmada benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Tertemiz ve Sulak (2013) araştırmalarında öğrencilerin problem kurarken fazla zihinsel beceri gerektirmeyen problem kurma tekniklerini diğer tekniklere göre daha fazla kullandıklarını belirlemişlerdir.

Öğrencilerin rutin olmayan matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde uygun stratejilere dayalı öğretimin önemli olduğu söylenebilir. Saygılı (2017) araştırmasında öğrencilerin rutin olmayan problem çözme performanslarının orta düzeyde olduğuna ancak uygun fırsatlar ve eğitim olanaklarının performanslarını artıracığına işaret etmektedir.

Türkiye’de özellikle liselere geçiş ve üniversiteye giriş sınavlarında sorulan soruların niteliği ve öğrencilerin rutin olmayan problem çözümlerine alışık olmaması (Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki, 2011; Güler, Arslan, ve Çelik, 2019) önemli bir etken olarak düşünülebilir. Ancak Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a) son yıllarda liselere geçiş sınavlarında rutin olmayan problemlere yer vermeye başlamış olsa da öğretmenlerin derslerde bu tür soruların çözümüne dayalı öğretim yapmasının önemli ve gerekliliği de açıktır.

Kablan ve Bozkuş (2021) sınavlardaki soru biçimlerinin niteliği kadar bu sorulara uygun problem çözme becerilerinin öğretiminin de gerekliliğine vurgu yaparak sadece soruların değişiminin yeterli olmadığına işaret etmiştir.

Gürsan ve Yazgan (2020) 9. Sınıf öğrencileri ile yaptıkları deneysel araştırmada öğrencilerin rutin olmayan problem çözme becerilerinin genel itibarı ile bazı rutin olmayan problemlerin çözümü için stratejileri kullandıklarını ancak verilen eğitimle bu becerilerinin daha da arttığını belirtmişlerdir. Dolayısı ile araştırmaların sonuçları dikkate alındığında uygun stratejiler ile öğrencilerin performanslarının daha da artacağı söylenebilir.

6.4. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Testinde Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Tartışma ve Yorumlar

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin çoğunlukla tek bir çözüm stratejisini kullandıkları Beyazıt ve Şenberber (2021) ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilere problem çözme

strateji kullanımının öğretimi ile strateji kullanımının çeşitlenmesi sonucu Altun ve Aslan (2006) ile paralel sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Problem çözme etkinlikleri sürecinde kontrol grubu öğrencilerinin daha önce karşılaşmadıkları soru tipi olmasından dolayı zorlandıkları ve açık uçlu sorularda çoğunlukla strateji geliştiremedikleri ortaya çıkmış ve bu sonuç Gül ve Hangül (2015) araştırması ile benzerlik arz etmektedir. Yine Fülöp (2021) araştırmasında varyasyon teorisine dayalı problem çözme strateji öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarılarında gelişme sağladığı sunucuna ulaşarak problem çözme stratejileri kullanımının problem çözme sürecindeki etkisi boyutunda araştırmamızla benzerlik göstermektedir.

Bu araştırmada da ortaya çıkan problem çözme strateji çeşitliliğın azlığı ve strateji kurmada öğrencilerin zorlandıkları Özgen (2019), Ülger, Bozkurt ve Altun (2020) ile benzerlik göstermektedir. Yapılan araştırmalar dikkate alındığında öğretmenlerin ve öğrencilerin matematiksel süreç becerilerinde sorun yaşadıklarını ortaya çıkarmaktadır. Bu durumun gerek literatür gerekse uygulama alanlarında matematiksel süreçlerin nasıl kazandırılacağı, matematiksel süreçlere yönelik eğitimlerin nasıl planlanması gerektiğı, ne tür uygulama ve etkinliklerin süreç becerilerine katkı sağlayacağına yönelik yeterince çalışma olmamasından (Erdoğan ve Özdemir-Erdoğan, 2013) kaynaklandığı düşünülmektedir.

BÖLÜM VII

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ortaokul 7. Sınıf öğrencilerine deney grubunda matematik dersinde Polya'nın Rutin Olmayan Problem Çözme Basamaklarına dayalı yapılan öğretim ile kontrol grubunda mevcut programa dayalı yapılan öğretim sonucunda başarı, performans görevi, problem çözme becerisi ve problem çözme inançları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deney grubunda ve kontrol grubunda 21 öğrenciden elde edilen puanların yapılan analiz sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

7.1. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlara İlişkin Sonuçlar

Araştırmada ele alınan bir değişken matematiksel problem çözmeye yönelik inançlardır. Hem deney hem de kontrol grubuna öğretim yapmadan önce Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç ölçeği uygulanmıştır.

Deney grubunda çevrimiçi olarak Polya'nın problem çözme basamaklarına dayalı öğretim yapılmıştır. Kontrol grubunda ise matematik öğretim programında önerilen etkinliklere dayalı öğretim yapıldıktan sonra sontest olarak söz konusu inanç ölçeği sontest olarak uygulanmıştır. Hem deney hem de kontrol grubunun öntest-sontest puan ortalamalarına ilişkin betimsel analiz sonuçları öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının yüksek olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubunun öntest puanları arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir. Öğrencilerin deneysel işlem öncesi matematiksel problem çözmeye yönelik inançları arasında farklılık yoktur.

Deney grubunun öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Bununla birlikte kontrol grubunda ise öntest lehine anlamlı farklılık vardır. Ancak deney ve kontrol grubunun sontest puanları arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Analiz sonuçları, deney grubunda yapılan öğretimin öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını artırdığı ancak gruplar arasında farklılığa neden olmadığı gözlenmiştir.

Deney grubunda çevrimiçi olarak Polya'nın rutin olmayan problemlerin çözümüne yönelik önerdiği adımlara çerçevesinde yapılan öğretim matematiksel problemlerin çözümüne yönelik inançlarda farklılık oluşturmuştur. Bu farklılık deney grubunda yapılan öğretimin öğrencilerin inançlarının gelişimi yönünde olduğu söylenebilir. Ancak kontrol grubunda sontest puanlarında düşme, mevcut programda önerilen etkinliklere dayalı yapılan öğretimin öğrencilerin rutin olmayan problemlerin çözümüne yönelik inançlarının düşmesine neden olduğu söylenebilir.

Araştırmada 7. Sınıf öğrencilerine çevrimiçi olarak Polya'nın Rutin Olmayan Problem Çözme Adımlarına göre yapılan öğretim ile Mevcut programda önerilen etkinliklere göre tasarlanan öğretim sonucunda başarı, performans görevlerinde ve problem çözme becerilerinde anlamlı yönde gelişme kaydedilmiştir. Çevrimiçi olarak Polya'nın adımlarına dayalı öğretimin yapıldığı deney grubunda başarı, performans ödevi ve problem çözme becerileri kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Problem çözmeye yönelik inançlarda ise deney grubunda artış, kontrol grubunda ise düşüş gözlenmiştir. Bununla birlikte sontest puanları arasında farklılık belirlenmemiştir. Çevrimiçi olarak Polya'nın Rutin Olmayan Problem Çözme adımlarına dayalı öğretimin inançlar dışında mevcut programa göre daha etkili sonuçlar ortaya koyduğu belirlenmiştir.

7.2. Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Becerilerine Yönelik Sonuçlar

Araştırmanın amaçlarından olan Polya'nın adımlarına göre düzenlenen etkinlikler ile yürütülen deney grubu öğrencilerinin ve Milli Eğitim Bakanlığı örnek planına göre ders planlanan kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri ölçeğinden elde edilen verilere göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Deney ve kontrol grubu matematiksel problem çözme becerileri öntest puanlarının analiz sonuçlarına göre her iki gruptaki öğrencilerin puan ortalamaları yüksektir. Başka bir ifade

ile öğrencilerin problem çözme becerileri olumlu olarak değerlendirilmiştir. Hem kontrol hem de deney grubunun problem çözme becerileri son test puanları da yüksektir. Betimsel analiz sonuçlarına göre deney grubunda çevrimiçi olarak Polya'nın Rutin Olmayan Problem Çözme Basamaklarına dayalı öğretim ile kontrol grubunda mevcut programda önerilen etkinliklere dayalı öğretim öncesinde de öğretim sonrasında da öğrencilerin problem çözme becerileri yüksektir.

Cornellius ve Caspi (1987) araştırmalarında farklı yaş düzeyinde bireylerin problem çözme becerilerini incelediği araştırmada söz konusu becerilerin yaş düzeyi farklılık göstermekle birlikte orta düzeyde bir ortalama olduğunu belirlemiştir.

MacPherson (2002) da yaptığı araştırmada problem çözme becerilerinin yüksek olduğunu belirlemiştir. Ancak küçük yaştaki bireylerin problem çözme becerilerinin düşük olduğunu orta yaş düzeyinde bireylerin en yüksek problem çözme becerisine sahip olduğunu, eğitim düzeyinin de problem çözme becerileri ile ilişki olduğunu belirlemiştir.

Araştırmada deney grubu ile kontrol grubunun ön test puanları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur. Bununla birlikte hem deney hem de kontrol grubunun ön test-son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında deney grubu lehine farklılık gözlenmiştir. Bu sonuç (Tertemiz, Ulu ve Peker, 2016) ile benzerlik göstermektedir.

Farklılıklara yönelik yapılan güç testi analizi belirlenen farklılığın büyüklüğünün orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Hem deney hem de kontrol grubunda yapılan öğretimin problem çözme becerilerinde gelişme kaydedildiğini göstermektedir. Ancak çevrimiçi olarak Polya'nın Problem Çözme Basamaklarına dayalı yapılan öğretimin mevcut 7. Sınıf matematik programında yer alan etkinliklere dayalı öğretimden daha etkili olduğunu gözlenmiştir.

7.3. Öğrencilerin Matematiksel Problem Çözme Performanslarına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın amaçlarından olan Polya'nın adımlarına göre düzenlenen etkinlikler ile yürütülen deney grubu öğrencilerinin ve Milli Eğitim Bakanlığı örnek planına göre ders planlanan kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test verilerine göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Araştırmada deney ve kontrol grubunda öntest olarak çoktan seçmeli matematik başarı testi uygulanmıştır. Öntest puanlarının betimsel analizinde deney grubu puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin başarı öntest puanlarının ortalama üzerinde olduğu gözlenmiştir.

Öntestte uygulanan çoktan seçmeli testinde hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin çok yüksek olmamakla birlikte yeterli problem çözme becerisine sahip olduklarını göstermektedir. Başka bir ifade ile öğrencilerin öntest puanlarına göre problem çözme ortalama öğrenme düzeyleri yüksektir denebilir. Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarının başarı öntest puanlarına ilişkin yapılan karşılaştırmada istatistiksel açıdan farklılık belirlenmemiştir. Öntest puanları arasında gözlenen puan farklılığı istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Bu durum öğrencilerin problem çözme başarı düzeylerindeki farklılığın yüksek olmadığını dolayısı ile başarı açısından yapılacak karşılaştırmaları anlamlı kılableceğini gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

Deney ve kontrol grubuna sontest olarak ise Rutin Olmayan Problem Çözme Başarı testi uygulanmıştır. Bu testten elde edilen puanlara göre yine deney grubunun ortalamasının kontrol grubundan daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Deney grubunun ortalama öğrenme düzeyi orta düzeyde iken kontrol grubunun ortalama öğrenme düzeyi düşüktür. Rutin olmayan problem çözme başarısı deney grubunda ortalaması yüksek olmamakla birlikte düşük değildir. Ancak kontrol grubunda rutin olmayan problem çözme başarı düzeyinin düşük olduğu gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının rutin olmayan problemlere dayalı yapılan sontest puanlarına ilişkin karşılaştırmada deney grubu lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubunun rutin olmayan problem çözme başarıları istatistiksel açıdan farklılık göstermesi, Rutin Olmayan Problem örneklerinde Polya'nın Basamaklarına dayalı yapılan öğretimin mevcut programda önerilen etkinliklere dayalı yapılan öğretime göre rutin olmayan problem çözme başarısı üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir. İstatistiksel açıdan gözlenen farklılığın önemliliğine ilişkin yapılan güç testi analiz sonuçları deney grubu lehine belirlenen bu farklılığın oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Öntest puanları kontrol edildiğinde de sontest puanlarında yine anlamlı farklılık olduğu ve bu farklılığın dikkate değer büyüklükte olduğu gözlenmiştir. Sontest puanlarındaki farklılığın öntest puanlarından kaynaklanmadığı başka bir ifade ile öğrencilerin ön

bilgilerine dayalı bir farklılık olmadığı dolayısı ile öğretim çevrimiçi yapılan Polya'nın rutin problem çözme basamaklarına dayalı öğretim den kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmanın başarı ile ilgili bulguları, çevrimiçi olarak Polya'nın Rutin Olmayan Problem Çözme Basamaklarına dayalı öğretimin rutin olmayan problemleri çözümünde mevcut programa göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Rutin olmayan problemlerin gerçek yaşam problemleri (Altun, 2008; Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartın ve Gülbağcı, 2009) olduğu dikkate alındığında Polya'nın öğretim yaklaşımının da zaten bu amaçla geliştirdiği dikkate alındığında sonuçların teoriyi desteklediği söylenebilir.

Filiz ve Abay (2017) araştırmasında öğretmen adaylarının rutin olmayan problemlerdeki problemi anlama durumlarını araştırmış, elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarından problemi anlama, şekil ve diyagram çizme, strateji kullanma durumlarına göre anlama düzeylerinin arttığını ortaya çıkarmıştır. Bu sonuç da yine polya'nın problem çözme adımları ile aynı doğrultuda işlemlerle gerçekleştiğini desteklemektedir.

Karaca (2012) araştırmasında 5. Sınıflarda yaptığı çalışmada rutin olmayan problemlerin çözümlerini incelemiş ve yeterli olmadığını belirlemiştir. Mevcut programda yer alan etkinliklere dayalı öğretimin bu çerçevede neden daha düşük ortalamaya sahip olduğunu göstermesi bakımından bu araştırmanın sonuçları önemli bir göstergedir. Benzer bulgu Yıldız (2008) tarafından 6. Sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada da elde edilmiştir. Işık ve Kar (2011) ortaokul 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencileri yürüttükleri çalışmada rutin olmayan problem çözme becerilerinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

7.4. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Testinde Kullandıkları Stratejilere İlişkin Sonuçlar

Araştırmada deneysel işlem süreci 10 hafta ve her hafta 2 saat olmak üzere 20 saatlik ders işlenişi ile tamamlanmıştır. Deneysel işlem sürecinde her öğrencinin etkinlik kâğıtları toplanmış ve problem çözme sürecinde kullandıkları problem çözme stratejileri incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır :

Deneysel süreç sonunda 1. Etkinlikte Deney grubu öğrencilerinin 9'u (% 42,8) problemi kendine göre yapılandırma, 7'si (% 33,3) varsayımda bulunma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin 5'i (%23) problemi kendine göre yapılandırma, 1'i (%4) varsayımda bulunma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

2.Etkinlikte deney grubu öğrencilerinin 1'i (%4) problemi kendine göre yapılandırma, 5'i (%23) şekil ve diyagram çizme, 2'si (%9) liste hazırlama ve 2'si de (%9) tablo oluşturma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin 8'i (%38) problemi kendine göre yapılandırma, 3'ünün de (%14) şekil ve diyagram çizme stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

3.Etkinlikte Deney grubu öğrencilerinin 5'i (%23) Matematik cümlesi yazma, 6'sı (%28) örüntü oluşturma, 1'i (%4) varsayımda bulunma, 3'ü (%14) veriyi düzenleme stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin 3'ü (%14) Problemi kendine göre yapılandırma, 2'si (%9) matematik cümlesi yazma, 8'i (%38) varsayımda bulunma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

4.Etkinlikte Deney grubu öğrencilerinin 3'ü (%14) problemi kendine göre yapılandırma, 1'i (%4) matematik cümlesi yazma, 8'i (%38) sistematik liste yapma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin 6'sı (%28) problemi kendine göre yapılandırma, 3'ü (%14) sistematik liste yapma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

5.Etkinlikte Deney grubu öğrencilerinin 5'i (%23) matematik cümlesi yazma, 10'u (%47) örüntü oluşturma, 3'ü (%14) varsayımda bulunma, 4'ü (%19) veriyi düzenleme stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin 7'si (%34) problemi kendine göre yapılandırma, 2'si (%9) örüntü oluşturma, 1'i (%4) varsayımda bulunma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

6.Etkinlikte deney grubu öğrencilerinden 1'i (%4) problemi kendine göre yapılandırma, 4'ü (%19) matematik cümlesi yazma, 4'ü (%19) örüntü oluşturma, 5'i (%23) şekil ve diyagram çizme, 1'i (%4) denklem kurma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinden 7'si (%33) problemi kendine göre yapılandırma, 2'si (%9) örüntü oluşturma, 1'i (%4) denklem kurma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

7.Etkinlikte deney grubu öğrencilerinden 1'i (%4) problemi kendine göre yapılandırma, 4'ü (%19) matematik cümlesi yazma, 12'si (%57) örüntü oluşturma, 2'si (%9) veriyi düzenleme stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin 5'i (%23) problemi kendine göre yapılandırma, 4'ü (%19) örüntü oluşturma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

8.Etkinlikte deney grubu öğrencilerinin 2'si (%9) problemi kendine göre yapılandırma, 1'i (%4) geriye doğru çalışma, 2'si (%9) örüntü oluşturma, 2'si (%9) sistematik liste yapma,

7'si (%33) veriyi düzenleme problem çözme stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin 5'i (%23) problemi kendine göre yapılandırma, 3'ü (%14) örüntü oluşturma, 3'ü (%14) veriyi düzenleme stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

9.Etkinlikte Deney grubu öğrencilerinin 6'sı (%28) canlandırma ve benzetim, 2'si (%9) veriyi düzenleme stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin 4'ü (%19) problemi kendine göre yapılandırma, 2'si (%9) canlandırma ve benzetim stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

10.Etkinlikte deney grubu öğrencilerinin 5'i (%23) problemi kendine göre yapılandırma, 5'i (%23) matematik cümlesi yazma, 4'ü (%19) veriyi düzenleme stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin 7'si (%33) problemi kendine göre yapılandırma, 1'i (%4) matematik cümlesi yazma, 3'ü (%14) veriyi düzenleme stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

7.5. Öneriler

Araştırma bulgularından elde edilen verilere göre öneriler iki boyutta ele alınmıştır.

7.5.1. Uygulayıcılara Öneriler

Araştırmada Deney ve kontrol grubunun rutin olmayan problem çözme başarıları istatistiksel açıdan farklılık göstermesi, Polya'nın Problem Çözme Basamaklarına dayalı yapılan öğretimin mevcut programda önerilen etkinliklere dayalı yapılan öğretime göre rutin olmayan problem çözme başarısı üzerinde daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu doğrultuda hazırlanacak olan öğretim programlarında rutin olmayan problem örneklerine daha fazla yer verilmeli ve Polya'nın problem çözme adımları etkinliklerde yer almalıdır.

Bu araştırma ile matematiksel problem çözmeye yönelik inançların uygun öğretim stratejilerinin ve uygun yaşam deneyimlerinin sağlanması ile olumlu yönde gelişeceği sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin başarı duygusu geliştirerek edinecekleri olumlu yaşam deneyimleri problem çözme inançlarının gelişimine katkı sunma potansiyeli olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda sadece matematik uygulamaları dersinde değil matematik öğretim programında bu boyut ele alınmalıdır.

Öğretim programları yalnızca araştırmamızın örneklemini olan ortaokul öğrencileri için değil ilkokul seviyesinden başlanarak problem çözme adımları belirgin olarak yerleştirilerek tasarlanmalıdır.

7.5.2. Araştırmacılara Öneriler

Bu araştırmada uzaktan Polya'nın problem çözme adımlarına göre rutin olmayan problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ve başarılarına etkisi incelenmiştir. Bunun haricinde araştırmacılar:

- Polya'nın problem çözme adımlarına göre rutin olmayan problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarına ve başarılarına etkisi yüz yüze etkinliklerle ölçülebilir,
- Araştırma sadece 7. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar ilkokuldan başlayarak tüm sınıflarda araştırma yapabilir,
- Araştırma rutin olmayan problem çözme etkinliklerini Seçmeli Matematik Uygulamaları dersinde uygulamıştır. Araştırmacılar Matematik dersini kapsayan araştırma yapabilir.

KAYNAKLAR

- Acar, D. (2018). *Fetemm eğitiminin ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Açıkgöz Ü, K. (2002). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası.
- Adachi, P. J., & Willoughby, T. (2013). More than just fun and games: the longitudinal relationships between strategic video games, self-reported problem solving skills, and academic grades. *Journal of youth and adolescence*, 42(7), 1041-1052.
- A.Gray, C. (2018). *The Impact of Applying the First Two Steps of Polya's Four Problem-Solving Steps in an Advanced Mathematics Classroom*. College of Education University of South Carolina, USA.
- Agaç, G., & Masal, E. (2012). The relationship between 8th grade students' opinions about problem solving, beliefs about mathematics, learned hopelessness and academics success. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 16(1), 216-229.
- Ağır, M. (2007). *Üniversite öğrencilerinin bilişsel çarpıtma düzeyleri ile problem çözme becerileri ve umutsuzluk düzeyleri arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Akkaş E., Ocak, G., ve Ocak, İ. (2020). COVID-19 salgını sürecinde okul öncesi çocuklarının eba ve diğer uzaktan eğitim faaliyetlerine ilişkin ebeveyn görüşleri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 6 (2), 185-214.
- Akyüz, G. (2020). Non-routine problem solving performances of mathematics teacher candidates. *Educational Research and Reviews*, 15(5), 214-224.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi (6. Baskı)*, Aktüel 1.

- Altun, M., & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.
- Altun M. (1998). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. (5. baskı). Bursa: Erkam.
- Altun, M. (2004). Altun, M. (2002). *Matematik Öğretimi*, Bursa: Alfa.
- Altun, M. (2018). *İlkokullarda Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi
- Altun, M. (2020). İlköğretimde Problem Çözme Eğitimi. http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/147/altun.htm.
İndirilme tarihi 01/09/2021 saat: 12:10
- Altun, M., Bintaş, J., Yazgan, Y.& Arslan C. (2004). *İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Problem Çözme Gelişiminin İncelenmesi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi.
- Antalyalı, Ö.L. (2004). *Uzaktan Eğitim Algısı ve Yöneylem Araştırması Dersinin Uzaktan Eğitim ile Verilebilirliği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Argelagos, E., & Pifarré, M. (2012). Improving information problem solving skills in secondary education through embedded instruction. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 515-526.
- Arseven, A. (2010). *Gerçekçi matematik öğretiminin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Arslan İ. (2019). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, rutin olan ve rutin olmayan problemlerdeki test başarıları arasındaki ilişkilerin analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Aslan, S.A. (2019). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin başarı, problem çözme becerisi ve motivasyonlarına etkisi*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

- Asman, D. (2000). *Knowledge, Beliefs And Attitudes Toward Non-Routine Mathematical Problems*. Doktora Tezi, Anglia Ruskin University (United Kingdom). (UMI)AAIU124904.
- Atılğan, H., Kan, A., & Aydın, B. (2017). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı .
- Aydemir, H. ve Kubanç, Y. (2014). Problem çözme sürecinde üst bilişsel davranışların incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 9 (2), 203-219.
- Aydın-Çakır, A. ve Türkeş-Kılıç, S. (2021). "Bilimsel Çalışmalarda Karma Yöntem Nasıl Kullanılır?", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.
- Aydoğdu, M. (2008). Matematikte öğrencilere problem çözme yeteneğinin kazandırılması. *Physical Sciences*, 3 (4), 588-596.
- Aydoğdu T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 36(161), 287-301.
- Bakar, S. (2016). 'Ortaöğretim 12. sınıfta okuyan öğrencilerin türev öğretiminde teknoloji kullanımının öğrencilerin başarısına ve matematiksel inancına, yansıtıcı düşüncesine ve matematik tutumuna etkisi'. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Baki, A. (2003). Okul Matematiğine ne öğretilim?. *Matematikçiler Bülteni*, 2, 13-16.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf .
- Baki, A., Karal, H., Çebi,A., Şılbır,L., Pekşen,M. (2009). Uzaktan Eğitimde Öğretim Yönetim Sistemi ve Senkron Eğitim Platformu Tasarım Süreci: KTÜ Örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.1 No.1* (2009), 85-101.
- Barker, B. O., Frisbie, A. G., & Patrick, K. R. (1989). Concepts: broadening the definition of distance education in light of the new telecommunications technologies. *American Journal of Distance Education*, 3(1), 20–29.
- Başal, A. (2011). *Web tabanlı yabancı dil öğretiminde öğrenme nesneleri: Erişi, kalıcılık ve tutumlara etkisi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Bawaneh, A. K. (2021). The satisfaction level of undergraduate science students towards using e-learning and virtual classes in exceptional condition Covid19 crisis. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(1), 19-32.
- Baykul, Y. (2000). *İlköğretimde matematik öğretimi 1.- 5. sınıflar için* (4. baskı). Ankara: Pegem A.
- Baykul, Y. (2014). *İlkokullarda Matematik Öğretimi* (12. Baskı). Ankara: Pegem.
- Beyazıt, İ. ve Şenberber, H. (2021). “Ortaokul Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemlerin Çözümünde Strateji Kullanma ve Öz-Düzenleme Becerilerinin İncelenmesi”. *Başkent University Journal Of Education*, Cilt 8(2), 334-351.
- Bilen, M. (1996). *Plandan uygulamaya öğretim*. Ankara: Anı.
- Billstein, R. Libeskind, S. and Lott, J. W. (2007). *A problem solving approach to mathematics for elementary school teacher*. America: Pearson Education.
- Binder, R. (2000). Testing object-oriented systems: models, patterns, and tools. *Addison-Wesley Professional*.
- Bingölbalı, E. ve Özmantar, M. F. (Ed.) (2014). *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (4.baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Blount, N. ve H.J. Klausmeier. (1968). *Teaching in the Secondary Schools*, Boston: Houghton Mifflin Company.
- Bolat, Y.İ. (2020). *STEM temelli matematik etkinliklerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerisi ile STEM alanlarına olan ilgiye katkılarının araştırılması*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Boyraz, H. (2017). *Ortaokul Matematik Uygulamaları Dersinde Karşılaşılan Sorunların Öğretmen Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi (Kayseri ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Bozkurt, A. (2017). “Türkiye’de Uzaktan Eğitimin Dünü, Bugünü Ve Yarını”. *Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Uygulamaları Dergisi*, Cilt 3, Sayı 2, 85-124.
- Breen, C., Bray,A., Faulkner,F., Carroll, B., Quinn,D., Carr,M. (2018). Investigating secondary students beliefs about mathematical problem-solving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology Volume 49*, 2018 - Issue 8

- Bütüner, S., & Güler, M. (2017). Gerçeklerle Yüzleşme: Türkiye'nin TIMSS Matematik Başarısı Üzerine Bir Çalışma. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 161-184.
- Büyükalın F, ve Boz, İ. (2019). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akıcı Okuma Düzeyleri İle Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *International Journal of Field Education*, 5 (1), s.57-70.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel Desenler*. Ankara: Pegema.
- Can, A.A. (2018). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarına çözülmüş örnekler yönteminin etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Caswell Hollis L. & Campbell, D. (1935). *Curriculum development*. New York: American Book Company.
- Chaney, B. H. (2006). History, Theory, and Quality: Indicators of Distance Education: A Literature Review [Doctoral dissertation, CHES, Texas A&M University, Office of Health Informatics].
- Chang, K. E., Sung, Y. T., & Lin, S. F. (2006). Computer-assisted learning for mathematical problem solving. *Computers & Education*, 46(2), 140-151.
- Charles R., Lester, F., (1982). *Teaching Problem Solving; What, Why & How*. Palo Alto, CA: Dale Seymour.
- Charles, R., Lester, F., & O'Daffer, P. (1987). How to evaluate progress in problem-solving. Reston, VA: *National Council of Teachers of Mathematics*.
- Cheung, K. C., Choo, M. L. ve Fong, L. W., 1991. *Meaningful Assessment Problem Solving Activities in the Classroom: Some Exemplars*. Washington DC: Centre for Applied Research in Education.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.)*. Hillsdale, NJ Lawrence Erlbaum Associates.
- Cornelius, S. W., & Caspi, A. (1987). Everyday problem solving in adulthood and old age. *Psychology and Aging*, 2(2), 144–153. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.2.2.144>.
- Correll, J. (1992). The discovery of personal meaning: Affective factors in learning. *Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research*

Association 21st, Knoxville, November 11-13, 1992. ERIC Number: ED362556;
<https://eric.ed.gov/?id=ED362556>

Çanakcı, O. (2008). *Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi Ve Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çavuşoğlu, N. (2016). *Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Uygulamaları Dersinde Matematiksel Modelleme Hakkında Görüşlerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Çelen, F. K. (2011). *Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları*. Akademik Bilişim.

Çelenk, S., Tertemiz, N., Kalaycı, N., ve Tazebay, A. (2000). *İlköğretim Programları Ve Gelişmeler: Program Geliştirme İlke Ve Teknikleri Açısından Değerlendirilmesi*. Ankara: Nobel.

Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (3. Baskı)*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çiftçi, A. (2015). Örgün eğitim-öğretim ile yaygın eğitim-öğretim ikilemi üzerine. *Yegitek Uzaktan Eğitim Özel Sayısı*, 12, 42-45. Ankara: MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. <http://yegitek.meb.gov.tr/>

Çilenti, K. (1988). *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Ankara: Yargıcı Matbaası.

Çoban, S. (2013). Uzaktan ve Teknoloji Destekli Eğitimin Gelişimi. XVI. Türkiye’de İnternet Konferansı, Haziran 5, 2021 tarihinde <http://inet-tr.org.tr/inetconf17/bildiri/26.pdf> adresinden alındı.

Çulha Y. (2022). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilişsel ve üstbilişsel stratejileri ile matematiksel problemleri çözme becerileri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Dalia, A. (2000). *Knowledge, beliefs and attitudes toward non-routine mathematical Problems*. Doktora Tezi, Anglia Ruskin University (United Kingdom), ProQuest Dissertations, 2000. U124904.

Demir, D. (2018). *Öğrencilerin Günlük Yaşamla İlişkilendirme ve Algılanan Problem Çözme Becerileri ile Rutin ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerisi Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli

- Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö ve Yağcı, E. (2009). *Eğitim, Öğretim Teknolojisi ve İletişim*. Ö.Demirel ve E.Altun (Ed.). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı. Ankara: Pegem A.,1-27.
- Dewey, J. (1997). *How we think?* New York: Prometheus Books.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği Günlük Yaşama Transfer Etmede Matematiksel Modellemenin Etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Ankara.
- Dung, D. T. H. (2020). The advantages and disadvantages of virtual learning. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 10(3), 45-48. <https://doi.org/10.9790/7388-1003054548>
- Edwards, B. L. (2004). Distance Education: Definition and glossary of terms, by Lee Ayers Schlosser and Michael Simonson. *Quarterly Review of Distance Education*, 5(3),211-227. <https://www.proquest.com/openview/05e5471635eddf1bb283f39ba6a83be3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=29705>.
- Eraslan, A. (2009). Finlandiya'nın PISA'daki Başarısının Nedenleri: Türkiye İçin Alınacak Dersler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 238-248
- Erdoğan, A. ve Özdemir-Erdoğan, E. (2013). Didaktik Durumlar Teorisi Işığında İlköğretim Öğrencilerine Matematiksel Süreçlerin Yaşatılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14 (1), 17-34.
- Ergun, M., Ergezer, B., Çevik, İ., Öztaş, A. (1999). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. Ankara: Ocak .
- Ersoy, Y. (1997). “Okullarda Matematik Eğitimi: Matematik Okur – Yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 13: 115-120,
- Ertürk, S. (1972) *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Edge Akademi.
- Filiz, S., Abay, S. (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Problemlerdeki Problemi Anlama Durumları. *Eğitim Kuram ve Araştırmaları Dergisi*, Cilt 3 (2017) Sayı 3, 97-118.

- Filiz, S., Boz, İ. (2019). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akıcı Okuma Düzeyleri İle Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *International Journal Of Field Education Dergisi*, cilt.5, sa.1, ss.57-70, 2019.
- Filiz, S., Ergan, S. (2020). İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programının Beş Süreç Standardına Göre Değerlendirilmesi. *Odu Sosyal Araştırmalar Dergisi*, cilt.10, sa.2, ss.464-477.
- Follmer, R. (2001). *Reading, Mathematics, And Problem-Solving: The Effects Of Direct Instruction In The Development Of Fourth Grade Students' Strategic Reading And Problem Solving Approaches To Text-based, Non-routine Mathematics Problems*. Faculty of the School of Human Services Professions Widener University, UMI Number. 3003350
- Frank, M.L. (1985). *Mathematical Beliefs and Problem Solving* . Doktora Tezi, Purdue University, U.S.A, ProQuest Dissertations, 1985. 8606543.
- Fülöp, E. (2021). Developing Problem-Solving Abilities by Learning Problem-Solving Strategies: An Exploration of Teaching Intervention in Authentic Mathematics Classes. *Scandinavian Journal of Educational Research*, Vol. 65, NO. 7, 1309–1326.
- Gagne, R. M., (1967). *The Conditions Of Learning*. 3rd Ed: Holt, Rinehardand Winston, NewYork ss. 21
- Garduno, E.H.L. (1997). *Effects of teaching problem-solving through cooperative learning methods on student mathematics achievement, attitudes toward mathematics, mathematics self-efficacy, and metacognition*. Doktora Tezi, University of Connecticut, ProQuest Dissertations, 1997. 9806174.
- Garrison, D. R., & Shale, D. (1987). Mapping the boundaries of distance education: Problems in defining the field. *American Journal of Distance Education*, 1(1), 7-13. <https://doi.org/10.1080/08923648709526567>
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 167-173.
- Gelen Y., Beyazıt N. (2007). Eski ve Yeni İlköğretim Programları İle İlgili Çeşitli Görüşlerin Karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*. 2007; 51(51): 457-476.

- Gelişli, Y. (2015). Uzaktan eğitimde öğretmen yetiştirme uygulamaları: tarihçe ve gelişim. *Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* 4(3), 313-321.
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. *International journal of endocrinology and metabolism*, 10(2), 486-489.
- Gignac, G. E. (2019). *How2statsbook (Online Edition 1)*. Perth, Australia: Author.
- Gliner, J. A., Morgan, G. A., & Harmon, R. J. (2003). Pretest-posttest comparison group designs: Analysis and interpretation. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 42(4), 500-503.
- Good, C. (1973), *Dictonay of Education*. 3.rd Ed. New York: Mc Graw-Hill.
- Gök, M. ve Erdoğan, A. (2017). Sınıf Ortamında Rutin Olmayan Matematik Problemi Çözme: Didaktik Durumlar Teorisine Dayalı Bir Uygulama Örneği. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 2017, Cilt: XIV, Sayı: I, 140-181
- Görür, D.A. (2016). ‘Tarihsel bağlamlarla desteklenen matematik öğretiminin beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısına, özyeterlik algısına ve matematiğe ilişkin inançlarına etkisi’. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Gözütok, D. (2005). *Program Değerlendirme*. M. Gültekin (Ed.), *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme*. Anadolu Üniversitesi. Eskişehir. ss.175-190.
- Gray, C. D., & Kinnear, P. R. (2012). *IBM SPSS statistics 19 made simple*. Psychology.
- Grouws, D. A. (1996). Critical issues in problem solving instruction in mathematics. In D. Zhang, T. Sawada, & J. P. Becker (Eds.), *Proceedings of the China-Japan-U.S. seminar on mathematical education (pp. 70-93)*. Carbondale, IL: Board of Trustees of Southern Illinois University.
- Gül, H. ve Hangül, T. (2015). “Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejileri Üzerine Bir Araştırma”. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, Sayı 5(1), 95-112.
- Güler, M., Arslan, Z., & Çelik, D. (2019). 2018 Liselere Giriş Sınavına İlişkin Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 337-363.

- Güven A. (2019). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen bilimleri rutin ve rutin olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Gür, Hülya, Eda Korkmaz (2003). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin İncelenmesi. <http://www.matder.org.tr> adresinden alındı
- Gürbüz R., Yunus Güder (2016). Matematik Öğretmenlerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(2), 371-386.
- Güven İ. , Demirhan İ.C. (2006) *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, cilt.39, sa.2, ss.95-123.*
- Güven, B., & Cabakcor, B. O. (2013). Factors influencing mathematical problem-solving achievement of seventh grade Turkish students. *Learning and Individual Differences*, 23, 131-137.
- Güven, S., Uluçay, B. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Dersi Motivasyon Düzeyleri İle Algılanan Öğretmen Yakınlığı Arasındaki İlişki. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi. Cilt: 6 Sayı: 3 Makale No: 23 ISSN: 2146-9199*
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th Edition). NJ: Prentice Hall.
- Henson, R. K., Kogan, L. R. & Vacha-Haase, T. (2001). A reliability generalization study of the teacher efficacy scale and related instruments. *Educational and Psychological Measurement*, 61, 404-420.
- Heppner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of counseling psychology*, 29(1), 66-75.
- Higgins, K. M. (1997). The effect of year-long instruction in mathematical problem solving on middle-school students' attitudes, beliefs, and abilities. *The Journal of Experimental Education*, 66(1), 5-28.
- Holmberg, B. (1977). *Distance education: A survey and bibliography*. London: Kogan Page.
- Holmberg, B. (1986). *Growth and structure of distance education*. London: Croom Helm.

- Howell, D. C. (2010) *Statistical methods for psychology (7th ed.)*. Wadsworth, Cengage Learning.
- Howitt, D., & Cramer, D. (2017). *Understanding statistics in psychology with SPSS*. London, UK:: Pearson.
- Huberty, C. J., & Petoskey, M. D. (2000). *Multivariate analysis of variance and covariance*. In H. Tinsley and S. Brown (Eds.) *Handbook of applied multivariate statistics and mathematical modeling*. New York: Academic.
- Işık, C., & Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-72.
- Işık, H.A., Karacı, A., Özkaraca, O., Biroğul, S. (2010). *Web Tabanlı Eş Zamanlı (Senkron) Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırmalı Analizi*. Akademik Bilişim'10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Muğla Üniversitesi. https://ab.org.tr/ab10/kitap/isik_karaci_AB10.pdf
- İkiz, E. (2018). *Matematik uygulamaları dersine ilişkin öğretmen görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- İnam, A. (2014). *Ortaokul 5. Sınıf Matematik Uygulamaları Dersinin Web Destekli Öğretiminin Öğrenci Performans Ve Motivasyonuna Etkisi İle Öğrenci Görüşlerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İncebacak, B. B., & Ersoy, E. (2016). Problem solving skills of secondary school students. *China-USA Business Review*, 15(6), 275-285.
- Johnson, R. L., & Morgan, G. B. (2016). *Survey scales: A guide to development, analysis, and reporting*. USA: Guilford Publications.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problem Solving Learning Outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45 (1), 65-94.
- Jones, A. (1996). Does “Gender” Make the World Go Round? Feminist Critiques of *International Relations*. *Review of International Studies* 22:405–429

- Jones, C. (2003). Problem solving-what is it? *Australian Primary Mathematics Classroom*, 8(3), 24-27.
- Kablan, Z., & Bozkus, F. (2021). Liselere giriş sınavı matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 211-231.
- Karaca, E. T. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan açık uçlu problem çözümlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karataş, İ. (2002). *8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecinde Kullanılan Bilgi Türlerini Kullanma Düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaur, B. (1995). An investigation of children's knowledge and strategies in mathematical problem solving. *Unpublished doctoral dissertation, Monash University*, Australia.
- Kaya, Z. (1996). Uzaktan Eğitimde Ders Kitapları (Açıköğretim Lisesi Örneği), Ankara: Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Baslı Atölyesi.
- Kayan, F., Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları. *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, S:35, ss:215.
- Keegan, D. (1996). *The foundations of distance education*. London: Croom Helm. *Methodologies and Lessons Learned*. San Francisco: Pfeiffer.
- Kıroğlu, K. (2009). *Eğitim Bilimine Giriş*. Ankara: Pegem.
- Kim, M.C. & Hannafin, M. J. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. *Computers & Education*, 56, 403-417.
- Kiryakova, G. (2009). Review of distance education. *Trakia Journal of Sciences*, 7(3), 29-34.
- Kloosterman, P., & Stage, F. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 92(3), 109-115.
- Koçakoğlu, Melih (2010). "Probleme Dayalı Öğrenme: Yapılandırmacılığın Özü". *Milli Eğitim Dergisi*, 68-82.

- Konur & Atlıhan (2012). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programının içerik ögesinin organizesine ilişkin öğretmen görüşleri. *Cumhuriyet University International Journal of Education* 1 (2) 82-100.
- Korkmaz, H. (2004) *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü.
- Korkmaz, T. (2016). *Matematik Uygulamaları Dersinin Öğrencilerin Matematik Okuryazarlığına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Koyuncu, M. (2016). *Matematik felsefesi etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerine, matematiğe yönelik tutum ve inançlarına etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1989). *Problem solving: A handbook for senior high school teachers*. Boston: Allyn and Baco.
- Kuzle, A. (2013). Patterns of metacognitive behavior during mathematics problem-solving in a dynamic geometry environment. *International Electronic Journal of Mathematics Education – İΣJMΣ*, 8(1), 20– 40.
- Küçükahmet, L.(2009). *Program Geliştirme Ve Öğretim*. Ankara: Nobel.
- Laset, L. B. & Limjap. A. A. (2005). An exploratory investigation of the problem-solving heuristics of high-performing senior students. *Intersection*, 6(1), 2-22.
- Lee, C. I. (2016). An appropriate prompts system based on the Polya method for mathematical problem-solving. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 893-910.
- Lee, C. Y., & Chen, M. P. (2009). A computer game as a context for non-routine mathematical problem solving: The effects of type of question prompt and level of prior knowledge. *Computers & Education*, 52(3), 530-542.
- Lee, J. W. (2010). Online support service quality, online learning acceptance, and student satisfaction. *Internet and Higher Education*, sayı 13, 277-283.
- Lescaut J.M. (2002). *Problem-Solving Strategies Of Eighth-Grade Accelerated Mathematics Students*. Doktora Tezi, Illinois State University, USA. UMI:3064533.

- Lesh, R. ve Doerr, H. M. (2003b). *In what ways does a models and modelling perspective move beyond constructivism?* R. Lesh ve H. M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: A models and modelling perspective on mathematics problem solving, learning and teaching* (ss. 383-403). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- MacPherson, K. (2002). Problem-solving ability and cognitive maturity in undergraduate students. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27(1), 5-22.
- Matthew, T.D. (2013). Glogs as Non-Routine Problem Solving Tools in Mathematics. *Nova Southeastern University, Graduate School of Computer and Information Sciences, Florida, USA*.
- Maxwell, S. E. and Delaney, H. (1990). *Designing experiments and analyzing data*. CA: Wadsworth Company.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition* (2nd ed). New York: Freeman.
- Mayer, R. E., & Wittrock, M. C. (2006). *Problem solving*. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2nd ed; pp. 287–304). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Memnun, S. D. (2013). Türkiye’deki Cumhuriyet dönemi ilköğretim matematik programlarına genel bir bakış. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 71-91.
- McLeod, D. B. (1989). *Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education*. In *Affect and mathematical problem solving* (pp. 245-258). Springer, New York, NY.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 6- 8. Sınıflar Öğretim Program ve Kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim .
- MEB (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara. “<https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>” (Erişim Tarihi: 20.10.2021).
- Miller, L. D., & Mitchell, C. E. (1994). Mathematics anxiety and alternative methods of evaluation. *Journal of Instructional Psychology*, 21, 353–358.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013), *Okul Öncesi Eğitim Programı*, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018a). *Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretime Geçiş Yönergesi*.
https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1-8. Sınıflar)*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf>.
- Ming Sze T. (2001). *How Well Do Hong Kong Grade 5 Students With Different Social Backgrounds Solve Routine And Non-Routine Mathematics Word Problems*. Doktora Tezi, Michigan State University, USA. UMI Number: 3036753.
- Mousoulides, N.G, Christou,C., Sriraman, B. (2008). A Modeling Perspective on the Teaching and Learning of Mathematical Problem Solving. *Mathematical Thinking And Learning*, Volume 10, 2008 - Issue 3.
<https://doi.org/10.1080/10986060802218132>.
- Moore, M.G. (1972). *Learner autonomy: The second dimension of independent learning*. learner_autonomy.pdf adresinden 18.03.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Moore, M. G. (1990). Background and overview of contemporary American distance education. In M. Moore (Ed.), *Contemporary Issues in American Distance Education* (pp.12-26). New York: Pergamon.
<https://doi.org/10.1080/08923649009526711>
- Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?. *The Internet and higher education*, 14(2), 129-135. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.10.001>
- Moore, G. M. ve Kearsley, G. (1996). *Distance Education: A Systems View*. Belmont, CA: Wadsworth Company.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2012). *Distance education: A systems view of online learning (3rd ed.)*. Belmont: Wadsworth.

- Murhpy, K. R. & Davidshofer, C. O. (2001). *Psychological testing. principles and applications. (Fifth Edition)*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- National Council of Teachers of Mathematics (N.C.T.M.) (1980). *An agenda for actions: Problem solving in the eighties*. Washington, D.C.: N.C.T.M. Yearbook.
- Nizam, F. (2004). “Eğitim-Öğretimde Kitle İletişim Araçlarının Kullanım Olanakları ve Avantajları”, *Trabzon: KATÜ Akademik Bilişim 2004*, ss.1-17.
- Nuangchalerm, P. Pimta, & Tayraukham, S., (2009). Factors influencing mathematic problem-solving ability of sixth grade students. *Journal of Social Sciences*, 5(4), 381- 385
- Nurkaeti, N. (2018). Polya’s strategy: an analysis of mathematical problem solving difficulty in 5th grade elementary school. *Edu Humanities| Journal of Basic Education Cibiru Campus*, 10(2), 140-147.
- OECD (2012). PISA 2012 field trial problem solving framework draft subject to possible revision after the field trial <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46962005.pdf>.
- Olivia, P. F. (1988). *Developing the curriculum*. Boston, MA: Scott, Foresman and Company.
- Olkun, S. ve Uçar, Z.T. (2004). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı, Genişletilmiş 3.Baskı.
- Olkun, S.,Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartın, F.T. ve Gülbağcı, H. (2009). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: ilköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34, 65-73.
- Ozuorcun, N. C., & Tabak, F. (2012). Is m-learning versus e-learning or are they supporting each other? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 299-305. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.110>
- Özbay, Ö. (2015). Dünya’da ve Türkiye’de Uzaktan Eğitimin Güncel Durumu. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(5), 376-394.
- Özçelik, D. A. (2010). *Ölçme ve değerlendirme (5. Baskı)*. Ankara: Pegem
- Özgen, K. (2019). Problem-Posing Skills for Mathematical Literacy: The Sample of Teachers and PreService Teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 84, 177-212.

- Özkaya, S.S. (2002) *Investigation of Tenth Grade Students' Problem Solving Strategies in Geometry*. Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özçelik, D. (2010). *Eğitim Programları Ve Öğretim*. Pegem Akademi, Ankara. 272s.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332.
- Pajares, F. ve Kranzler, J. (1995). Self-Efficacy Beliefs and General Mental Ability in Mathematical Problem-Solving. *Contemporary Educational Psychology, Volume 20, Issue 4, October 1995, Pages 426-443*.
- Parameswaran, R., Greenberg, B. A., Bellenger, D. N., & Robertson, D. H. (1979). Measuring reliability: A comparison of alternative techniques. *Journal of Marketing Research*, 16(1), 18-25.
- Pekgöz, S. (2020). *Teachers And Students Mathematical Problem-Solving Beliefs And Skills With A Focus On Pısa Problems*. Doktora Tezi, Columbia University, U.S.A. ProQuest Number: 27738336.
- Pesen, C. (2006). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi* (3. baskı). Ankara: Pegem A.
- Pesen, C. (2020). *İlkokullarda matematik öğretimi (1-4. sınıflar) (8. bs)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers. beliefs and affect. (Edit: F.K Lester *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (257-315). Charlotte, NC: Information Age.
- Picciano, A.G.(2001) *Blended Learning: Implications for Growth and Access*.
- Picker, S. H. & Berry, J.S. (2000). Investigating pupils' images of mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 43(1), 65–94
- Polya, G. (1973). *How to solve it (2nd ed)*. Princeton: Princeton University.
- Polya, G. (1985). *How to solve it? (2. th Edition)* USA: Princeton Universty Pres, 1985.
- Rappaport, D. (1966). *Understanding and teaching elementary school mathematics*. New York: John Wiley and sons.

- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal For Research In Mathematics Education* (28), 550-577.
- Reusser, K. & Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution: The social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and Instruction*, 7(4), 309-327.
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The elementary school journal*, 84(5), 558-581
- Reys, R. E. Suydam, M. N. Lindquist, M. M. and Smith, N. L. (1998). *Helping children learn Mathematics* (5th ed.). America: Allyn and Bacon a Viacom Company.
- Richardson, V. (1996). *The role of attitudes and beliefs in learning to teach*. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education* (2nd ed., pp.102-119). New York: Macmillan.
- Rips, L. J. (1994). *The psychology of proof: Deductive reasoning in human thinking*. Cambridge, MA: MIT.
- Rose, T.D. (1991). *Strategies And Skills Used By Middle School Students During The Solving Of Non-Routine Mathematics Problems*. Doktora Tezi, The University of Tennessee, USA. UMI: 9133768.
- Rose, F. (2001). *Reading, mathematics, and problem -solving: The effects of direct instruction in the development of fourth grade students' strategic reading and problem -solving approaches to text -based, non -routine mathematics problems*. Doktora Tezi, Widener University, ProQuest Dissertations, 2001. 3003350.
- Robinson L.M. (2016). *An exploratory study of the factors related to successful mathematical problem solving on non-routine unconstrained tasks*. Doktora Tezi, Temple University, ProQuest Dissertations, 2016. 10194304.
- Rumble, G. (1989). On defining distance education. *The American Journal of Distance Education*. 3(2), 8-21.
- Saragih, S., & Napitupulu, E. E. (2015). Developing student-centered learning model to improve high order mathematical thinking ability. *International Education Studies*, 8(06), 104-112.

- Saygılı, S. (2017). Examining the problem solving skills and the strategies used by high school students in solving non-routine problems. *E-International Journal of Educational Research*, 8(2), 91-114.
- Schlosser, C. A. ve Anderson, M. L. (1994). Distance Education: Review of the Literature. Ames, IA: Research Institute for Studies in Education, Iowa State University.
- Schlosser, L. A., & Simonson, M. (2002). *Distance education: Definition and glossary of terms*. Bloomington, IN: Association for Educational Communications and Technology.
- Schmidt, S., & Bednarz, N. (1997). Raisonnements arithmétiques et algébriques dans un contexte de résolution de problèmes: Difficultés rencontrées par les futurs enseignants. *Educational studies in Mathematics*, 32(2), 127-155.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4), 338-355.
- Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics*. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). New York: Macmillan Company.
- Schommer-Aikins, M., Duell, O. K., & Hutter, R. (2005). Epistemological beliefs, mathematical problem-solving beliefs, and academic performance of middle school students. *The elementary school journal*, 105(3), 289-304.
- Seligman, J.D. (2007). *Mathematical Problem Solving: Its Effect on Achievement and Attitudes of Elementary School Students*. Doktora Tezi, Faculty of Claremont Graduate University, USA. UMI: 3259944
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Ertem.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Serin, G. (2016). *Probleme dayalı öğrenme*. Ş. S. Anagün ve N. Duban (Ed). *Fen Bilimleri Öğretimi*. Ankara: Anı
- Sezgin, O. (1991). *Üçüncü Neslin Eğitimi*. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı .

- Sigel, I. E. (1985). A Conceptual Analysis of Beliefs.(Edit: I. E. Sigel), *Parental belief systems: The psychological consequences for children* (345-371. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Simamora, R. E., Saragih, S. & Hasratuddin, (2019). Improving students' mathematical Problem solving ability and self-efficacy through guided discovery learning in local culture context. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 61-72.
- Simonson, M., Schlosser, C., & Hanson, D. (1999). Theory and distance education: A new discussion. *American Journal of Distance Education*, 13(1), 60-75. <https://doi.org/10.1080/08923649909527014>.
- Silver, E.A. (1982). *Knowledge organization and mathematical problem solving*. In F.K. Lester & J. Garofalo (Eds.), *Mathematical problem solving: Issues in research* (pp. 15-25). Philadelphia, PA: Franklin Institute.
- Stanic, G. ve Kilpatrick, J. (1989). *Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum*. R. Charles, ve E. Silver (Ed.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* içinde (s. 1-22). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Steffero, M. (2010). *Tracing Beliefs And Behaviors Of A Participant In A Longitudinal Study For The Development Of Mathematical Ideas And Reasoning: A Case Study*. Doktora Tezi, The Graduate School-New Brunswick Rutgers - the State University of New Jersey, U.S.A. UMI Number: 3412294.
- Şaban, Ö. (2019). *Matematik Uygulamaları Dersinin Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, A.A. (2007). *13- 14 Yaş Grubu Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Şahin S. (2016). *Zenginleştirilmiş eğitim programının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, problem çözme becerileri ve matematik kaygısı üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

- Şencan, İ. (2013). The performance evaluation of the information retrieval system of Europeana website. *4th International Symposium on Information Management in a Changing World. September 4-6, 2013, Limerick, Ireland.*
- Taba, H. (1962). *Curriculum development: Theory and practice*. New York: Harcourt, Brace, & World.
- Tanner, N. (1980). *Curriculum Development: Theory Into Practice*. New York: Mac Millan, ss.43.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. (2007). The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1 (1), 3-8.
- Taşkın, D., Aydın, F., Akşan, E., Güven, B. (2012). Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ve Öz-yeterlilik Algıları İle Rutin Ve Rutin Olmayan Problemlerdeki Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy 2012, Volume: 7, Number: 1 (50-61).*
- Tatman, Meryem (2008). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genetik Kavramları Anlayışları ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Nitel Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel.
- Tayebinik, M., & Puteh, M. (2012). Blended Learning or e-learning?. *International Magazine on Advances in Computer Science and Telecommunications*, 3(1), 103-110. <https://ssrn.com/abstract=2282881>.
- Temel, H. (2018). *Problem Çözme Stratejilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması*. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Tertemiz, N., Sulak, S. (2013). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem KurmaBecerilerinin İncelenmesi. *Elementary Education Online*, 12(3), 713-729, 2013. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729, 2013. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Tertemiz, N., Ulu, M., Peker, M. (2016). Okuduğunu Anlama ve Problem Çözme Stratejileri Eğitiminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısına Etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi / Cilt: 18, Sayı: 2, Aralık 2016, 303-340*

- Tertemiz, N., Karakaş, H., Doğan, A. (2017). 4.Sınıf Üstün Yetenekli Öğrenciler ile Başarılı Akranlarının Problem Çözme Stratejilerinin Karşılaştırılması. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, cilt.7, sa.13, ss.161-188, 2017.
- Tezci, E. (2016). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Detay.
- Tomlinson, C. A. (1995). Action research and practical inquiry: An overview and an invitation to teachers of gifted learners. *Journal for the Education of the Gifted*, 18(4), 468-484.
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105–127.
- Thompson, A. G. (1992). *Teachers' belief and conceptions: A synthesis of the research*. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillian.
- Totan, T. (2011). *Problem Çözme Becerileri Eğitim Programının İlköğretim 6. sınıf Öğrencilerinin Sosyal Duygusal Öğrenme Becerileri Üzerine Etkisi*.
- Toluk-Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 111–175.
- Toluk Uçar, Z. & Demirsoy, N.H. (2010). Eski-Yeni İkilemi: Matematik öğretmenlerinin matematik inançları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 321–332.
- Turgut, M.F., & Baykul, Y. (2012). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. (4.baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (3), 107-123.
- Tyler, R.W. (1969). *Basic principles of curriculum and instruction*: The University of Chicago.
- Ulu, M. (2011). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemlerde Yaptıkları Hataların Belirlenmesi ve Giderilmesine Yönelik Bir Uygulama*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Ulya, H., Kartono, A. R., & Retroningsih, A. (2014). Analysis of mathematics problem solving ability of junior high school students viewed from students' cognitive style. *Journal of Education and Practice*, 2(10), 577-582.
- Usta, E. (2007). *Harmanlanmış Öğrenme Ve Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarı ve Doyuma Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Usta, N. (2013). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Başarısına, Matematik Özyeterliliğine Ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ülger, T. K., Bozkurt, I., & Altun, M. (2020). Matematik Öğrenme-Öğretme Sürecinde Matematik Okuryazarlığına Odaklanan Makalelerin Tematik Analizi. *Eğitim ve Bilim*, 45(201), 1-37.
- Ünalın, Ş. (2005). *Dil ve Kültür (3. baskı)*. Ankara: Nobel.
- Varış, F. (1994). *Eğitimde program geliştirme: Teori ve teknikler*. Ankara: Alkım
- Van De Walle, J., Karp, K. S. ve Bay-Williams, M. B. (2018). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim* (S. Durmuş, çev.). Ankara: Nobel.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. and Bay-Williams, J. M. (2016a). *Problem çözme ile öğretim* (S. Durmuş, Çev.). S. Durmuş (Ed.), *İlkokul ve ortaokul matematiği içinde* (s.32-57). Ankara: Nobel Kitap. (Orijinal kitabın yayın tarihi 2010)
- Van de Walle, J. A. (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally (6th ed.)*. Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Teaching Realistic Mathematical Modeling in the Elementary School: A Teaching experiment with Fifth Graders. *Jornal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 577-601. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/749692>
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(3), 195-229.

- Wambach-Schmidt, C. (1987). *An Instructional Model Of Mathematical Problem Solving/Metacognition Derived From Sixth Graders' Solutions To Non-routine Problems*. Fordham University, New York.
- Wilkins, J., & Brand, B. (2004). Change in pre-service teachers' beliefs: An evaluation of a mathematics methods course. *School Science & Mathematics*, 104(5), 226-232.
- Wooten, P.A. (1990). *The Effects Of Problem-Solving Strategy Instruction On Fifth Graders' Problem-Solving Achievement And Classroom Learning Environment*. Doktora Tezi, Graduate Faculty of the College of Education University of Houston, USA. UMI: 0029848.
- Yahya, S., Ahmad, E., & Abd Jalil, K. (2010). The definition and characteristics of ubiquitous learning: A discussion. *International Journal of Education and Development using ICT*, 6(1), 117-127. <https://www.learntechlib.org/p/188069/>
- Yang, X., Zhang, M., Kong, L., Wang, Q., & Hong, J. C. (2021). The effects of scientific self-efficacy and cognitive anxiety on science engagement with the “question-observation-doing-explanation” model during school disruption in covid-19 pandemic. *Journal of Science Education and Technology*, 30(3), 380-393. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09877-x>
- Yaşlıca, E. (2019). *Sanal sınıf ortamında etkileşimli öğretim materyalinin başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yeo, K. K. J. (2009). Secondary 2 Students' Difficulties in Solving Non-Routine Problems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. ERIC Number: EJ904874
- Yıkılmış, A. (2007). *Etkileşime dayalı matematik öğretimi*. Ankara: Kök.
- Yıldız, V. (2008). *Polya'nın problem çözme adımlarına dayalı matematik öğretiminden sonra altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri, problem çözmeye karşı tutumları ve matematiğe karşı tutumlarındaki değişimin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, M. (2007). Sınıf öğretmeni yetiştirmede teknoloji eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (1), 155-167.

- Yılmaz, A. Z. (2010). *Kavramsal değişim metnlerinin üniversite öğrencilerinin geometrik optik konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesi ve fizik dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yılmaz, F.G. (2014). *E-öğrenme ortamlarında yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına, sosyal buradalığına ve güdülenmesine etkisi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Yılmaz, F. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemleri Çözerken Kullandıkları Stratejilerin Strateji Esnekliği Bağlamında İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Zorbozan, İ. (2021). *7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Üstbiliş Farkındalıkları, Problem Çözmeye Yönelik Tutumları ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

EKLER

EK-1. 7.Sınıf Matematik Uygulamaları Öğrenme Alanları

Sıra No	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı
1	Sayılar ve İşlemler	Yüzdelere
		Tam Sayılarla İşlemler
		Rasyonel Sayılar
		Rasyonel Sayılarla İşlemler
		Oran ve Orantı
2	Cebir	Cebirsel İfadeler
		Eşitlik ve Denklem
		Doğrular ve Açılar
3	Geometri ve Ölçme	Çember ve Daire
		Çokgenler
		Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri
		Veri Analizi
4	Veri İşleme	

EK-2. 7.Sınıf Matematik Uygulamaları Dersi Ünite ve Kazanım Dağılımı

Ünite Adı	Konular	Kazanım Sayısı	Süre	
			Ders Saati	Yüzde (%)
1. Ünite	MU.7.1.1. Tam Sayılarla İşlemler	2	8	11
2. Ünite	MU.7.1.2. Rasyonel Sayılar	1	5	7
	MU.7.1.3. Rasyonel Sayılarla İşlemler	1	6	Sayılar
3. Ünite	MU.7.2.1. Cebirsel İfadeler	1	6	8
	MU.7.2.2. Eşitlik ve Denklem	1	7	10
4. Ünite	MU.7.1.4. Oran ve Orantı	1	6	8
	MU.7.1.5. Yüzdelere	1	4	6
5. Ünite	MU.7.3.1. Doğrular ve Açılar	1	5	7
	MU.7.3.2. Çokgenler	1	7	10
	MU.7.3.3. Çember ve Daire	1	6	Sayılar
6. Ünite	MU.7.4.1. Veri Analizi	1	Sayılar	11
	MU.7.3.4. Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünüşleri	1	4	6
Toplam		14	72	100

EK-3. Matematik Uygulamaları Deneysel Süreç İçerisindeki Etkinliklerde Kullanılabilecek Problem Çözme Stratejileri Belirtke Tablosu

Etkinlik No	Etkinlik Adı	Veriyi Düzenleme	SistematiK Liste Yapma	DenkleM Kurma	Örüntü Bulma	Geriye Doğru Çalışma	Şekil ve Diyagram Çizme	Canlandırma veya Benzetim	Varsayımında Bulunma	Problemi Kendine Göre Yapılandırma	Başka Açıdan Yaklaşma	Matematik Cümlesi Yazma
1	Çölde Üzüm Yetiştiriciliği Etkinliği	x					x		x			
2	Kurabiyeleri Paylaşım	x					x			x		
3	Su israfı	x	x		x					x		x
4	Yılın Arabası			x						x		x
5	Konferans Masaları	x	x		x							
6	Resim Çerçevesi			x	x		x					x
7	Kırk Yama	x		x	x					x		
8	Küçülen Kareler				x	x					x	
9	Kağıt Kesme Sanatı (kirigami)	x						x	x		x	
10	Madeni Para	x					x	x			x	

EK-4. Ön Test

7. SINIFLAR DENEY VE KONTROL GRUBU BELİRLEME BAŞARI TESTİ (ÖN TEST)

1.

Bir şehirde sabah sıcaklık -3°C olarak ölçülmüş, öğle sıcaklığının önceki ölçüme göre 9°C arttığı, akşam ise önceki ölçüme göre 10°C azaldığı görülmüştür.

Buna göre akşam ölçülen hava sıcaklığı kaç derecedir?

- A) 1 B) -1 C) -3 D) -4

2.

10	6	2
9	5	1
8	4	0
7	3	-1

Yukarıda bir apartmanın asansör kabinindeki tuşlar verilmiştir. Bu apartmanda Eylül, Zeynep'ten 5 kat aşağıda, Hayat ise Zeynep'ten 6 kat yukarıda oturmaktadır.

Eylül, Zeynep ve Hayat asansöre birlikte binmiş ve oturdukları katlara gitmek için tuşlara basmışlardır.

Buna göre Eylül, Hayat ve Zeynep'in bastıkları tuşlar hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	<u>Eylül</u>	<u>Hayat</u>	<u>Zeynep</u>
A)	-1	10	4
B)	-1	9	5
C)	1	10	4
D)	9	10	4

3.

Aşağıda bir iş yerindeki doğal gaz kombisinin 3 farklı demesi ve bu kademelerin kullanım durumlarına göre saatte harcadıkları gaz tüketimleri verilmiştir.

Kademe	1 saatteki doğal gaz tüketimi (m^3)
1. kademe (düşük)	2
2. kademe (orta)	3
3. kademe (yüksek)	5

Aynı gün içerisinde kombi 09.00'da 3. kademeyle çalışmaya başlanmış, saat 12.00'de 1. kademeyle düşmüş ve saat 18.00'de kapatılmıştır.

İşyerindeki doğal gaz sayacı 09.00'da 50 m^3 gaz olduğunu gösterdiğine göre bu sayaç 18.00'de kaç metreküp gaz olduğunu gösterir?

- A) 21 B) 23 C) 27 D) 29

4.

Kaan ve Doruk hava sıcaklığını tahmin etmeye çalışıyorlar.

Termometreye baktıklarında gerçek sıcaklığın Kaan'ın tahmininden 3°C yüksek, Doruk'un tahmininden ise 1°C düşük olduğunu görüyorlar.

Kaan'ın tahmini -8°C olduğuna göre Doruk'un tahmini kaç $^{\circ}\text{C}$ 'dir?

- A) -12 B) -10 C) -6 D) -4

5.

$$(-6) \square (-2) \square (-8) \square (-4) = 16$$

Yukarıdaki eşitliğin doğru olması için $\square$ 'lerin yerleri (+), (-), ($\cdot$), ($:$) sembollerinden hangileri sırasıyla zımlalıdır?

- A) $\cdot, +, -$ B) $\cdot, -, +$
C) $-, -, \cdot$ D) $-, +, -$

6.

$$(-1)^6 + (-2)^2 = A$$

$$(-3)^1 + (-1)^7 = B$$

Yukarıdaki eşitliklere göre A-B kaçtır?

- A) 100 B) 70 C) -20 D) -50

7.

$(-2)^3 < M < (-1)^4$ olduğuna göre M yerine gelecek kaç tane tam sayı vardır?

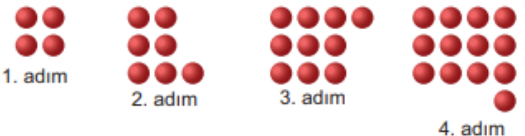
- A) 6 B) 8 C) 9

8.

$$[-2^0 - (-3)^2] : [(-2^2) - (-5)^0]$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 2 D) 4

9.	10.
$4 - \frac{1}{2 - \frac{1}{3}}$ işleminin sonucu kaçtır?	$\frac{0,004}{0,012} + \frac{0,6}{0,9} - \frac{0,24}{0,18}$ işleminin sonucu kaçtır?
A) $\frac{16}{5}$ B) $\frac{17}{5}$ C) $\frac{18}{5}$ D) $\frac{19}{5}$	A) 0 B) $-\frac{1}{3}$ C) $-\frac{2}{3}$ D) -1
11.	12.
30 öğrencinin bulunduğu bir sınıfta öğrencilerin $\frac{5}{6}$ 'i gözlüklü ve gözlüklü öğrencilerin $\frac{3}{5}$ 'ü erkektir.	Saat 21.00'de başlayıp 23.00'te biten bir filmin $\frac{4}{15}$ 'ünde reklam gösterilmiştir.
Buna göre bu sınıftaki gözlüklü erkek öğrenci sayısı kaçtır?	Bu film aynı saatte başlayıp reklamsız şekilde gösterilseydi saat kaçta biterdi?
A) 11 B) 13 C) 15 D) 17	A) 22.24 B) 22.26 C) 22.28 D) 22.30
13.	14.
Kısa kenarı $(2x - 3)$ cm, uzun kenarı $(3x + 1)$ cm olan dikdörtgenin çevresinin uzunluğuna ait cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?	Bir kırtasiyeci tanesini $(x + 3)$ liradan aldığı kalemlerin tanesini $(2x - 1)$ liradan satıyor.
A) $5x - 2$ B) $7x - 5$ C) $10x - 2$ D) $10x - 4$	Kırtasiyecinin bu kalemlerden 6 tane satması durumunda elde edeceği kârı gösteren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?
	A) $6x + 4$ B) $6x - 4$ C) $6x - 12$ D) $6x - 24$
15.	16.
Kuralı $(3n - 7)$ olan sayı örüntüsünün 8. adımındaki sayı kaçtır?	
A) 17 B) 16 C) 15 D) 14	Yukarıda verilen örüntünün kuralı aşağıdakilerden hangisidir?
	A) $4n$ B) $4n + 1$ C) $3n + 1$ D) $3n + 4$
17.	18.
1 şişe meyve suyunun fiyatı 2 liradır.	$3 \cdot (x - 3) = 2 \cdot (8 - x)$ olduğuna göre x kaçtır?
1 koli meyve suyunun fiyatı 24 lira olduğuna göre kolidede kaç şişe meyve suyu bulunduğu aşağıdaki denklemlerden hangisi ile hesaplanabilir?	A) 6 B) 5 C) -3 D) -1
A) $x + 2 = 24$ B) $2 \cdot x = 24$ C) $24 - x = 2$ D) $x = 24 + 2$	
19.	20.
35 kilometrelik yol her gün bir önceki gün asfaltlanan yoldan 2 km fazla asfaltlanarak 5 günde tamamlanmıştır.	22 TL'si bulunan Özlem günde 2 TL, 10 TL'si bulunan Melih günde 4 TL biriktirmektedir.
Buna göre ilk gün kaç kilometre yol asfaltlanmıştır?	Kaç gün sonra Özlem ve Melih'in paraları eşit olur?
A) 3 B) 4 C) 5 D) 6	A) 5 B) 6 C) 7 D) 8

EK-5. Problem Çözme Becerileri Ölçeği

Sevgili öğrenciler, Bu ölçek sizin problem çözme becerilerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacaktır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Kemal GÜNEŞ

Sınıfınız: numaranız :

Cinsiyet:

Problem Çözme Becerileri Ölçeği

MADDELER		Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1	Bir problemin en iyi çözümünü bulmak için mümkün olan her çözümü karşılaştırırım.					
2	Bir çözüm yolu belirledikten sonra çözüme başlamadan önce bir süre onun hakkında düşünürüm.					
3	Bir problemi çözdüğümde, çözümümün işe yarayıp yaramadığını görmek için beklerim.					
4	Bir probleme ilişkin mümkün olan çözümlerin ileriye yönelik etkilerini gözden geçirmeye çalışırım.					
5	Bir problemin farklı çözümlerini karşılaştırdığım zaman, her çözümün etkilerini dikkate alırım.					
6	Bir problemi çözmek için daha önce karşılaştığım problemlerin çözümünde kullandığım çözüm yollarını tekrar uygulayırım.					
7	Bir problemin hangi durumlarda farklı anlamlara geleceğini tahmin ederim.					
8	Bulduğum çözümün farklı problemlerin çözümüne uygulanabilir olmasına dikkat ederim.					
9	Problemi çözmeye başlamadan önce probleme ilişkin bütün bileşenleri elde etmeye çalışırım.					
10	Bir problemi çözmeden önce mümkün olan çözümlerin hepsine göz atmaya çalışırım.					
11	Problemle ilgili mümkün olan her çözümün sonuçlarını değerlendiririm.					
12	Bir problemi çözerken her çözümü göz önüne alırım.					
13	Bir problemin çözümü için en iyi yolu seçtiğime inandığımda hemen onu uygulayırım.					
14	Bir problemi çözmek için birkaç tane çözüm yolu bulursam en yararlı olanını seçerim.					
15	Bir probleme yönelik bir çözüm belirledikten sonra çözmek için hemen harekete geçerim.					
16	Karşılaştığım bir probleme uyguladığım çözüm yolu uygun olmazsa başka çözüm yolları denerim.					
17	Tesadüfen karşıma çıkan bir problemin ne olduğu ve ne olabileceği arasındaki farka dikkat ederim.					
18	Bir problemle karşılaştığımda ilk olarak problemin ne olduğunu anlamaya çalışırım					

EK-6. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği

S.No	Görüşler	1	2	3	4	5
	Matematiksel Beceri					
1	Bir kişi çok çalışarak matematikte daha iyi olabilir.					
2	Çalışmak bir kişinin matematiksel becerilerini geliştirir.					
3	Çok çalışarak matematikte daha iyi olabilirim.					
	Matematiğin Yeri					
4	Matematik yaşamımdaki işlerde bana gerekli olmayacaktır					
5	Matematiğin yaşantımla bir ilgisi yoktur.					
6	Matematik çalışmak zaman kaybıdır.					
	Problemi Anlama					
7	Çözmesi uzun zaman alan matematik problemleri beni rahatsız etmez.					
8	Çözmesi uzun süren matematik problemlerini yapabileceğimi düşünüyorum.					
9	Eğer üzerinde çalışırsam zor matematik problemlerini yapabilirim.					
10	Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu araştırmak için harcanan zaman iyi harcanmış zamandır.					
11	Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu anlamayan bir kişi o problemi henüz gerçekten çözmemiş demektir					
	Matematiğin Önemi					
12	Ne kadar yararlı olduğunu bildiğim için matematik çalışıyorum.					
13	Matematik bilmek hayatımı kazanacağım mesleği edinmeme yardım eder.					
14	Matematik harcanan emeğe değen gerekli bir derstir.					
	Problem Çözme Becerisi					
15	Problem çözemeyen bir kişi, matematiği anlayamaz.					
16	Birey problem çözümünde işlemsel becerileri kullanamıyorsa bu becerilerin çok az bir değeri vardır.					
17	Birey işlemsel (hesaplama) becerileri gerçek yaşama uygulayamıyorsa bu beceriler yararsızdır.					
18	İşlemsel (hesaplama) becerileri öğrenmek, problem çözmeyi öğrenmekten daha önemlidir.					

PROBLEM ÇÖZERKEN UYGULAYACAĞIMIZ ADIMLAR

1. Adım: Problemi Anla



Bilmeyen şey nedir?
Veriler nedir?
Koşullar nelerdir?
Sizden istenen nedir?
Koşullar yeterli mi?
Veriler bilmeyeni açıklamak için yeterli mi?
Verilerde gelişki ya da düzensizlik var mı?
Problemi kendi cümleleriyle ifade edin.
Problem durumunun bir resmini ya da şemasını çizerek (yapabiliyorsanız) meseleyi daha açık hale getirin.

2. Adım: Plan Oluştur

Bu tipte bir problemle daha önce karşılaştın mı?
Bu probleme benzer ve ya bu problemi hatırlatan problemlerle karşılaştın mı?
Orada ne yaptığın onu hatırla.
Bu problemi çözmiyorsan, buna benzer daha basit bir problem ifade edip çözebilir misin?
Tasarladığın çözümde tüm verileri ve mevcut koşulları kullanabiliyor musun?
Sistematik bir liste yapın.
Sondan başa doğru gidin.
Baştan sona doğru gidin.
Bir dünürlü arayın.
Koşulları daraltın.
Koşulları genişletin.



Bütün ve parçalar halinde çözün.
Modelleri, teoremleri ve ya kuralları kullanın.
Denklem haline getirip çözün.

3. Adım: Planı Uygula

Bu adım plan yaptıktan daha basit.
Yapmanız gereken tek şey planınızı uygulamak.
Genellikle ihtiyaç duyulan tek şey dikkatli ve sabırlı bir şekilde çözüm stratejimizi uygulamak olacaktır.



Stratejinin işe yaramıyor olması bizim hatamızdan kaynaklanıyor olabilir.
Bu noktada gerekli ısrarı göstermekten çekimeyin. Seçtiğinizde güvenin.

4. Adım: Gözden Geçir

Sonucun doğruluğunu sağlayabiliyor musun?
Tüm verileri kullandın mı?
Sonucun istenilen koşulları sağlıyor mu?
Problem farklı bir yolla çözülebilir miydi?
Elde ettiğin sonuç ve ya kullandığın metod farklı problemlerde kullanılabilir mi?



EK-8. Ders Planları

Deney Gurubu Ders Planı 1

Sınıf Düzeyi:	7
Tarih	01-07/03/2021
Öğrenme Alanı:	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı:	Çokgenler
Kazanımlar:	MU.7.3.2.1. Alanla ilgili gerçek hayat durumlarına uygun problemler çözer
Beceriler :	Akıl yürütme, iletişim kurma, ilişkilendirme
Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikler:	Araştırma-soruşturma stratejisi,problem çözme, tahmin etme, grup çalışması
Araç ve gereçler:	Matematik Uygulamaları kılavuz kitabı, etkileşimli tahta, eba portal
Süre:	40+40

Dikkat Çekme: Öğrencilere herhangi bir yerde arazisi olan var mı sorusu sorulur. Ardından gelen cevaplara göre arazi ölçümlerinin nasıl yapıldığını bilen var mı sorusu yöneltilir.. Bugün yapılacak olan problem çözme etkinliğinin alan ölçümü üzerine olduğu ve verilen şekillerin alanlarının ölçülerinin ise tahmin edileceği belirtilir. Öğrencilere örnek olarak banyo zemininin alanının ölçüsünün bulunmak istendiğinde zemine döşeli fayanslardan birinin alanının ölçüsünün bilindiğinde banyo zemininin alanının ölçüsünün de bulunup bulunamayacağı sorulur veya bir fayansın ölçüsü bilinmediği durumda da o banyo zemininin alanını bu fayanslar cinsinden ifade edip edemeyecekleri sorulur. Daha sonra etkinlik kâğıdı ekran paylaşımı yardımıyla yansıtılarak sizlerle eğlenceli problem çözme etkinliği yapacağız diyerek dikkatler çekilir.

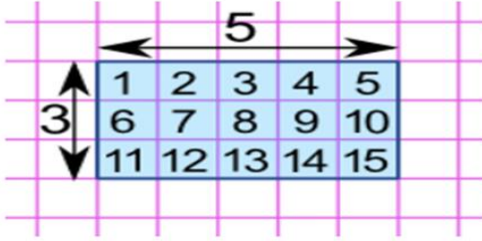
Güdüleme: Bu aşamada çocuklara, derste alan ölçüleriyle ilgili problemler çözecekleri, problem çözmenin sadece matematik için bir amaç değil, aynı zaman da onun temel aracı olduğu söylenir. Çözülecek problemlerde farklı düşünme biçimleri ve stratejilerden yararlanacakları ve çözecekleri problemlerin derste öğrendikleri bilgilerin günlük hayatta kullanımıyla ilgili problemler olduğu vurgulanır.

Hedeften haberdar olma: Bugün sizlerle verilen ölçülere göre verilen arazinin alanını ölçeceğiz denir.

Ön Bilgilerin Kontrolü: Öğrencilere daha önceki sınıf seviyelerinde alan ölçme konusunu hatırlayıp hatırlamadıkları sorulur.

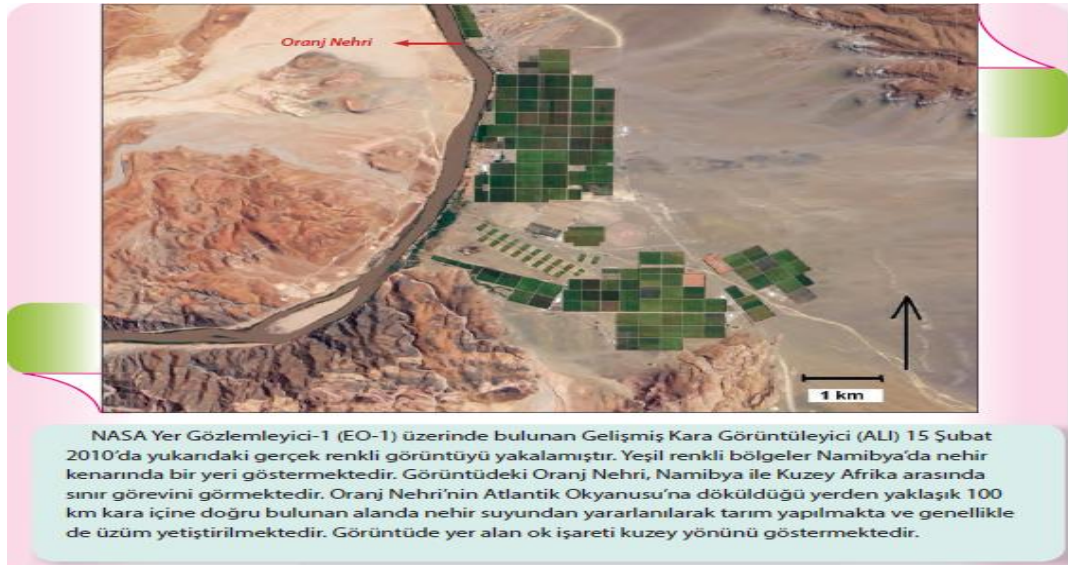
GELİŞME:

Görseli ekran paylaşımıyla yansıtılır ve öğrencilerden ne gördüklerini ifade etmeleri ve bu dikdörtgensel bölgenin alanının nasıl bulunacağına yönelik fikir belirtmeleri beklenir. Öğrencilerden gelen dönütlerden sonra bu görselde verilen dikdörtgensel bölgenin alanının kısa ve uzun kenarların çarpımıyla bulunabileceği gibi bu bölgenin mavi renkteki birim karelerden oluştuğu ve bu birim kareler üzerinde 1’den 15’e kadar olan sayıların birim karelerin sayılmasını ve bu dikdörtgensel bölgenin alanının 15 birim kareye eşit olduğunu gösterdiği belirtilir. Bu görselde verilen dikdörtgensel bölgenin alanının ölçüsü küçük mavi birim kareler cinsinden kaplama yöntemiyle bulunmuştur. Bu görselin incelenmesiyle sıradaki problem çözme etkinliğinin daha kolay anlaşılması ve analiz edilmesi beklenmektedir.



Geçiş Etkinlikleri:

Etkinlik 1:



Görseli ekran paylaşımıyla gösterilir. Bu bilgiler doğrultusunda 3 adet problem çözüleceği belirtilir.



Soru 1: Her bir ekili alanın kenarının yaklaşık 300 metre olduğu kabul edilirse, tek bir ekili alan yaklaşık kaç metrekare olduğunu tahmin ediniz?

Problemın anlaşılması için önce yüksek sesle okunur. Problemde ne sorulduğunun anlaşılıp anlaşılmadığı sorulur. Bu aşamada

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Soruda tam olarak bizden neyi bulmamız isteniyor?	Şekle bakarak soruyu bir kez daha anlamaya yönelik okuyunuz.
Tek bir ekili alandan kast edilen nedir?	Resimde görülen küçük karesel alanları ifade ediyor.

Öncelikle problem çözmenin, problemi okumak ve hemen çözüme başlamak anlamına gelmediği bir alıştırma sorusundan daha karmaşık bir yapıda olduğu ve hatayı en aza indirmek için problemin nasıl çözüleceğine odaklanmak gerektiği vurgulanır. Bu doğrultu da öğrencilerden bir “Nasıl problem çözülür? “ sorusu üzerinde düşünmeleri ve düşüncelerini sınıfla paylaşmaları istenir?

Öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda onlara şöyle bir ipucu verilebilir:

Matematiğin diğer derslerle ilişkili ve benzer olduğu söylenerek örnek olarak Türkçe dersinden bahsedilir. Türkçe testlerinde paragraf soruları olduğu ve bu paragraflarla ilgili sorularda örneğin paragrafın ana fikri istendiğinde onlardan nasıl bir yol izledikleri sorulur daha sonra bunun için paragrafı okuyup paragrafta verilen bilgiler ışığında bir çıkarım yaptıkları, paragrafta verilmeyen bilginin ise zaten ana fikir olamayacağı veya paragrafta verilmeyeni bulma gibi sorularda ise verilenlerin ne olduğunu analiz ettikleri ve verilmeyeni bulup şıklarda işaretledikleri hatırlatılır. İşte matematikteki problemlerinde alıştırma soruları gibi değil de bilgilerin biraz daha paragraflayarak verildiği belirtilir. Bu benzerlik ışığında öğrencilerden bir problem çözerken öncelikle verilenlerin ve verilmeyenlerin ne olduğunun belirlenmesi fikrinin oluşması beklenir.

Daha sonra problemde her kelime ve kavram anlaşılıyor mu diye sorulur. Problemi daha iyi anlamak ve kolay analiz edebilmek için problemde çıkardıkları bilgileri ve istenen ifadeyi yazıya dökmeleri beklenir.

Daha sonra öğrencilerden bazılarının mikrofonu açılarak nasıl bir yol izledikleri neden böyle düşündükleri ve buldukları çözüm yolunun doğruluğundan emin olup olmadıkları sorulur bu sırada farklı görüşte olan öğrenciler varsa onlardan el kaldırma tuşuna basmaları

istenir ve teknolojik imkanlar doğrultusunda onlara söz hakkı verilerek farklı fikirler ve çözüm yolları sınıfça tartışılır.

Bu çözüm yollarından en uygun olanın hangisi olduğu sınıfça belirlenir ve öğrencilerden birine klavye yetkisi verilerek çözüme ulaşılır.

Ara özet: Buraya kadar öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek diğer problem çözme etkinliklerine geçilir.



Soru 2: Bölgedeki toplam ekili alan yaklaşık kaç kilometrekaredir?

Öğrencilerden gelebilecek dönütler :	Öğretmenin vereceği dönütler:
Tam cevabını bulamaz mıyız ?	Soruda bizden istenen tahmin gücü ile yaklaşık değerini istiyor.

Problemi ve problemin kendi cümleleriyle yazdıkları ifadesini, sonrasında da çözüm adımlarını okumaları ve 5 dakika boyunca problemi çözmeye çalışmaları istenir.

Çözüm için hangi yolların kullanıldığı sorulur. Farklı yollardan çözüme ulaşan öğrencilerin çözümlerini yapmaları için Mouse yetkisi verilir ve tüm öğrencilerle birlikte bu çözümler üzerinde tartışılır ve onlardan cevapları karşılaştırmaları istenerek pratik ve kolay olanı seçmeleri istenir.



Soru 3: Bir asmanın 4 m² yer kapladığı ve günlük 19 litre suya ihtiyacı olduğu düşünüldüğünde bu ekili alanda yaklaşık kaç tane asma ağacı olduğunu ve asmaları sulamakta kullanılan Oranj Nehri'nden günlük yaklaşık kaç ton su kullanıldığını hesaplayınız?

Öğrencilerden gelebilecek dönütler :	Öğretmenin vereceği dönütler:
Tüm ekili alanı mı kast ediyor ?	Evet tüm ekili alanı istiyor.
Litre olarak verilen birimi ton'a nasıl çevirebiliriz ?	Önceki yıl öğrendiğiniz 1 litrenin 1 desimetreküp olduğunu ve 1 metreküpün 1 ton olduğunu hatırlayınız.

Öğrencilerden problemi doğru analiz etmeleri beklenir bunun için de problemi ve problemin kendi cümleleriyle yazılmış halini ve sonrasında da çözüm adımlarını okumaları daha sonra ise 5 dakika boyunca problemi çözmeye çalışmaları istenir.

Öğrenciler problemle ilgili kendi düşüncelerini çözüm yollarını paylaştıkça öğrenmeye başlayacak kendi fikirlerini sahiplenip matematiğe karşı bir özgüven duyacaklardır. Çözümlerini yapan öğrencilerin mikrofonları açılarak hangi yolları kullandıkları sorulur. Bazen problemin çözümü için uygulayacağımız tüm adımları listelemek de işimizi kolaylaştırabilir. Farklı yollardan çözüme ulaşan öğrencilerin cevapları karşılaştırmaları istenerek pratik ve kolay olanı seçmeleri istenir.

Ara özet: Buraya kadar bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilir.

SONUÇ:

Son Özet: Alan ölçülerinden metrekare ve kilometrekare türlerinin günlük hayatta oldukça sık kullanılan ölçüler oldukları belirtilir. Alan ölçülerinin kenarların çarpımı veya birimkarelerin toplamı olarak da ifade edilebileceği vurgulanır. Uzunluk ölçü birimleri ile hacim hesaplarının da ilişkisine dikkat çekilir. Örneğin 1 litrenin 1 desimetreküp , 1 ton'un 1 metreküp olduğu hatırlatılır.

Tekrar Güdüleme: Artık çevremizde yer alan nesnelerin çevre uzunluklarını kolay bir şekilde hesaplayabileceksiniz denmesi.

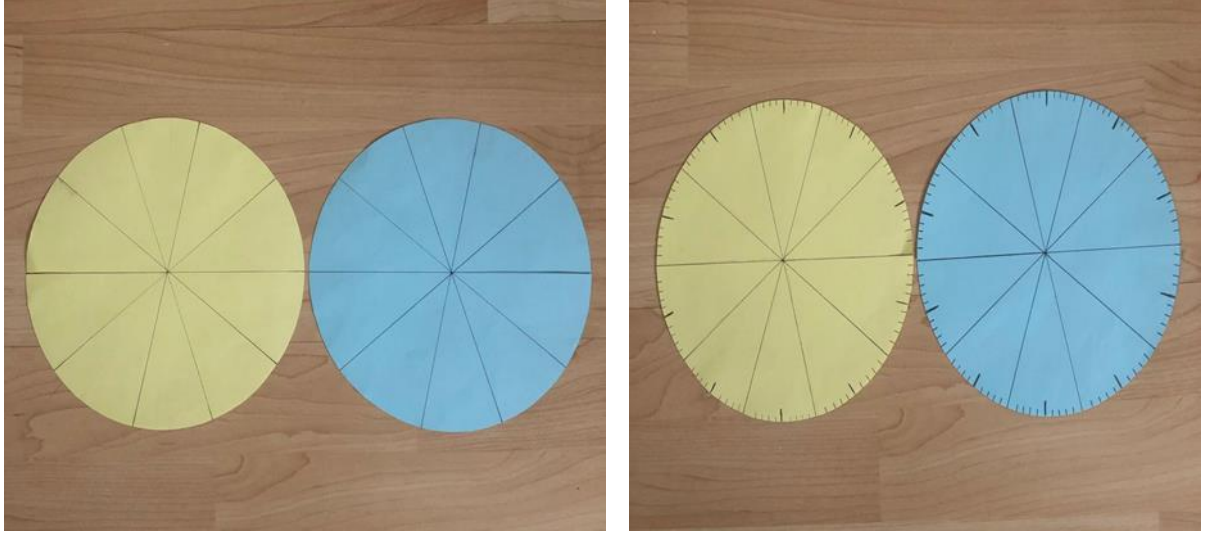
Kapanış: Şimdi siz çevrenizden belirlediğiniz uydu görüntüsü veya harita üzerinde bir alanın hesaplamasını yapmaya ne dersiniz? Denmesi.

Değerlendirme: Öğrencilerden sınıfta bulunan haritada kılavuz bilgilerden yararlanarak bir bölgenin veya şehrin alanını hesaplamaya çalışmaları istenir.

Deney Grubu Ders Planı 2

Sınıf Düzeyi:	7
Öğrenme Alanı:	Sayılar ve İşlemler
Alt Öğrenme Alanı:	Rasyonel Sayılar
Kazanımlar:	MU.7.1.2.1. Rasyonel Sayıları gerçek hayat durumları ile ilişkilendirir. • Alış veriş, elektrik, su faturaları; döviz kurları, ölçme birimleri gibi ondalık gösterimlerin kullanılmasını gerektiren gerçek hayattan örneklerle yer verilir. • Rasyonel sayı, ondalık gösterim, yüzdeler veya ölçme birimleri arasındaki ilişkilere dayalı gerçek hayat durumları incelenir.
Beceriler :	Akil yürütme, iletişim kurma, ilişkilendirme
Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikler:	Araştırma-soruşturma stratejisi,problem çözme, tahmin etme, grup çalışması
Araç ve gereçler:	Matematik Uygulamaları kılavuz kitabı, eba portal, coolmath4kids.com sitesindeki “base ten blocks” manipülatifi, Öğretmen tarafından dersten önce yapılmış olan pasta modeli materyali
Süre:	40+40

Dikkat Çekme: Öğrencilere rasyonel sayılara olan ihtiyacı anlamaya yönelik şu soru sorulur; “Elimde 20 tane çikolata var ve 5 kişiye paylaşmak istesem her birine kaç tane çikolata düşer?” “Elimde 5 tane çikolata olsaydı ve 20 kişiye paylaşmak isteseydim her birine kaç tane çikolata düşecekti?” birinci sorunun cevabı bir tam sayıyla ifade edilebilirken ikinci soru için rasyonel sayılara ihtiyaç duyarız. Öğrenciler bu durumu fark ettikten sonra bu derste de rasyonel sayıları kullanacağımız problemler çözüleceği belirtilir ve rasyonel sayıları da farklı şekilde gösterip gösteremeyeceğimiz de öğrencilere sorulur. Bu dersin amacı rasyonel sayıların günlük hayattaki karşılıklarına yönelik farkındalık oluşturmak ve bu tarz problemlerle öğrencileri alakadar etmektir. Fakat günlük hayatımızda rasyonel sayıların bu gösterimlerine değil ondalık veya yüzde olarak ifade edilmiş gösterimlerine daha sık rastlarız bu yüzden öğrenciler günlük hayatında bu farklı gösterimlerle karşılaştıklarında da arka planda gizlenen rasyonel sayıları görebilmelilerdir. Bu düşünceyle öğrencilere hem derste ki paylaşma etkinliğini daha kolay anlayabilmeleri hem de bu farklı gösterimlerin ardındaki rasyonel sayıları daha kolay görebilmeleri açısından aşağıdaki pasta modeli öğretmen tarafından kamera yardımıyla öğrencilere gösterilir.



Bu materyal bir yüzü 10, diğer yüzü 100 parçaya bölünmüş ve iç içe geçirilmiş 2 daire modelinden oluşmaktadır. Öğrencilere aşağıdaki model gösterilir ve bunu hangi rasyonel sayıyla ifade edebileceğimiz sorulur.

Öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda bu $\frac{4}{10}$ ifadesini % sembolü ile yazıp yazamayacağımız ve ondalık gösterime çevirip çeviremeyeceğimiz sorularak öğrenciler düşünmeye sevk edilir

Güdüleme: Öğrencilere Cahit Arf 'ın şu sözü belirtilir; “Yaşar Kemal’in İnce Memed’i çok güzel; eğer edebi bir metin değil de, matematiksel bir metin olarak yazılabilseydi, ben onu matematik diliyle iki sayfada yazmak isterdim.”

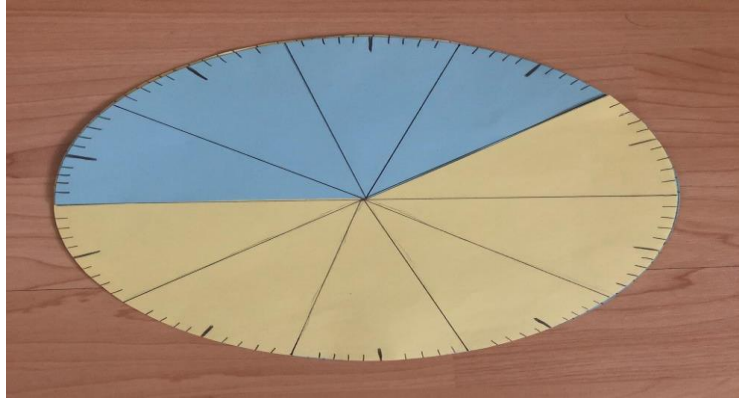
Bu sözle matematik dilinin bize ne kadar kolaylık sağladığı ve uzun karmaşık ifadeleri bile kısa yoldan gösterme imkânı verdiği belirtilir. Bu derste ki konumuzun rasyonel sayılarla ilgili problemler çözmek olduğu ama bu rasyonel sayıları matematiğin bize verdiği imkânlar dâhilinde farklı biçimlerle de ifade edebileceğimiz söylenir. Çözülecek problemlerde farklı düşünme biçimleri ve stratejilerden yararlanacakları ve çözecekleri problemlerin derste öğrendikleri bilgilerin günlük hayatta kullanımıyla ilgili problemler olduğu vurgulanır.

Hedeften haberdar olma: Bugün sizlerle günlük hayattan verilen bir örnek üzerinde rasyonel sayıları kullanarak verilen parçayı paylaştırmaya yönelik bir etkinlik yapacağız denir.

Ön Bilgilerin Kontrolü: Öğrencilere daha önceki kazanımlardan hareketle rasyonel sayılar ve bu sayılarla nasıl işlem yapıldığını hatırlayıp hatırlamadıkları sorulur

GELİŞME:

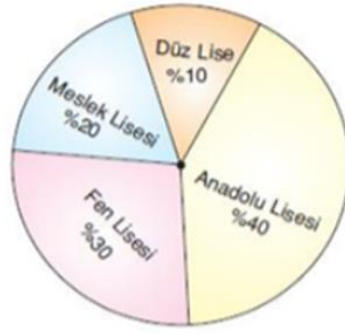
Dikkat çekme kısmında gösterilen $\frac{4}{10}$ rasyonel sayısının yüzde sembolüyle yazılıp yazılamayacağıyla ilgili fikirleri alınır. Öğrencilere bu rasyonel sayıyı yüzde sembolüyle yazmak için adım adım ne yaptıkları ve ondalık gösterime nasıl çevirdikleri sorulur. Daha sonra öğretmen öğrencilerden gelen dönütlerden sonra bu pasta modelinin diğer yüzü yani 100 parçaya ayrılmış yüzünü çevirir ve bu sefer $\frac{40}{100}$ rasyonel sayısı görülmüş olur buradan bu rasyonel sayı yüzde sembolüyle ifade edilir.



Bu kesirli ifadenin ondalık gösterimli hali için aşağıdaki coolmath4kids.com sitesindeki “base ten blocks” manipülatifi açılır, öğrencilere ekran paylaşımı aracılığıyla gösterilir ve iki rasyonel sayının ondalık gösterim şeklinde ifadesi yapılır. Buraya kadar verilen bilgilerde geçmiş derslere yönelik yapılan hatırlatmalar, bu derste anlamlı öğrenmenin ve kalıcılığın artırılmasına destek olmaktadır.



Öğrencilere daha sonra aşağıdaki resim gösterilir. Bir ortaokuldan mezun olan 140 öğrencinin hangi liseye gittiği bir pasta grafiği üzerinde yüzde sembolüyle gösterilmiştir. Bu durumda Meslek Lisesi ile Anadolu Lisesine giden toplam öğrenci sayısını bulmak için rasyonel sayıların nasıl kullanılabileceği sorusu öğrencilere yöneltilir.



Aşağıda bir tablo verilmiştir. Bir öğrenci kırtasiye alışverişi yapacaktır ve 2 defter, 1 kalem ve 1 silgi alacaktır. Bu öğrencinin ödeyeceği toplam parayı bulmak için rasyonel sayıların nasıl kullanılabileceği öğrencilere sorulur.

ÜRÜN	FİYAT
DEFTER	25,9
SİLGİ	5,75
KALEM	14,5

Buraya kadar verilen örneklerdeki amaç öğrencileri günlük hayatın içerisinde sandıklarından çok daha fazla rasyonel sayıların bulunduğunu göstermek, bu problemlerin rasyonel sayılar formunda verilmediğinde de farkında olmalarını sağlamaktır.

Geçiş Etkinlikleri:

Etkinlik 1:



Ahmet'in $3\frac{1}{2}$ peynirli kurabiyesi vardır. Ahmet peynirli kurabiyelerini arkadaşları ile paylaşmak istemekte ve kurabiyeleri olabildiğince çok arkadaşına $\frac{3}{4}$ miktarında vermeyi arzu etmektedir. Geri kalanını da kendisi yiyecektir.

Görseli ekran paylaşımı yardımıyla öğrencilere gösterilir. Bu bilgiler doğrultusunda 3 adet problem çözüleceği belirtilir.

Soru 1: Ahmet, kurabiyelerini en fazla kaç arkadaşı ile paylaşabilir? İşlemlerinizi gösteriniz ve cevabınızı yazınız.

Problemın anlaşılması için önce yüksek sesle okunur. Problemde ne sorulduğunun anlaşılıp anlaşılmadığı sorulur. Bu aşamada:

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Soruda tam olarak bizden neyi bulmamız isteniyor?	Soruyu bir kez daha anlamaya yönelik okuyunuz.
Verilen miktarlarda paylaştırma işlemi nasıl bulabiliriz?	Rasyonel sayılarla işlemler konusunu ve kesirlerdeki parça bütün ilişkisini hatırlayınız

Öncelikle problem çözmenin, problemi okumak ve hemen çözüme başlamak anlamına gelmediği bir alıştırmadır. Sorudan daha karmaşık bir yapıda olduğu ve hatayı en aza indirmek için problemin nasıl çözüleceğine odaklanmak gerektiği vurgulanır. Bu doğrultu da öğrencilerden “Nasıl problem çözülür?” sorusu üzerinde düşünmeleri ve düşüncelerini sınıfla paylaşmaları istenir.

Daha sonra problemde her kelime ve kavram anlaşılıyor mu diye sorulur. Problemi daha iyi anlamak ve kolay analiz edebilmek için problemde çıkardıkları bilgileri ve istenen ifadeyi yazıya dökmeleri beklenir.

Öğrencilerden problemi ve problemin kendi cümleleriyle yazdıkları ifadeyi tekrar okumaları ve 5 dakika boyunca problemi çözmeye çalışmaları istenir.

Daha sonra öğrencilerden bazılarının mikrofonu açılarak nasıl bir yol izledikleri neden böyle düşündükleri ve buldukları çözüm yolunun doğruluğundan emin olup olmadıkları sorulur. Bu sırada farklı görüşte olan öğrenciler varsa onlardan el kaldırma tuşuna basmaları istenir ve teknolojik imkânlar doğrultusunda onlara söz hakkı verilerek farklı fikirler ve çözüm yolları sınıfça tartışılır.

Bu çözüm yollarından en uygun olanın hangisi olduğu sınıfça belirlenir ve öğrencilerden birine klavye yetkisi verilerek çözüme ulaşılır.

Ara özet: Buraya kadar öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek diğer problem çözme etkinliklerine geçilir:

Soru 2: Ahmet'in kendisine ne kadar kurabiye kalmaktadır? İşlemlerinizi gösteriniz ve cevabınızı yazınız.

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Ahmet'in toplam ne kadar kurabiye verdiğini nasıl bulacağız?	Problemi tekrar okuyun ve 1. Soruda bulduğunuz cevabı göz önüne alın

Benzer şekilde öğrencilerden problemi kendi cümleleriyle ifade etmeleri, istenen ifadenin ve verilen ifadenin neler olduğunu keşfetmeleri ve bu doğrultuda da isteneni bulmaya yönelik bir çözüm yolu geliştirmeleri beklenir ve problemi çözmeleri için süre verilir. Daha sonra mikrofonu açılıp söz hakkı verilen öğrenci yazdıklarını sınıfla paylaşır farklı görüşleri olan öğrenciler ise el kaldırarak söz hakkı ister ve sınıfça problem analiz edilir ve farklı yollardan çözüme ulaşan öğrencilerin cevapları karşılaştırmaları istenerek pratik ve kolay olanı seçmeleri istenir bu doğrultuda ortak bir çözüm yoluna varılarak klavye yetkisi verilen öğrenci tarafından problem çözülür ve öğrencilerden çözümün doğruluğu hakkında neden belirtmek yorum yapmaları istenir.

Soru 3: 1 ve 2. soruda elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.

Öncelikle ekran paylaşımı yardımıyla en başta verilen bilgiler 1. Ve 2. Problemler ve bunların çözümleri yansıtılarak öğrencilere tekrar gösterilir daha sonra bu problemlerde buldukları sonuçların neler olduğu birbirleriyle ilişkisi vb sorulara yanıt aramaları istenir.

Ara özet: Buraya kadar bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilir.

SONUÇ:

Son Özet: Bu derste rasyonel sayılarla ilgili günlük hayat problemlerine yer verildiği, bu problemlerin çözümüne giden her aşamada kendilerinin aktif olarak rol oynadığı, bu dersteeki etkinlik özel olarak rasyonel sayılarla ilgili problem çözme becerisine katkı sağladığı gibi genel olarak bir problemin aşamalı olarak nasıl çözülebileceğini de göstermiştir.

Tekrar Güdüleme: Artık etrafınızda rasyonel sayılar kullanarak çözebileceğiniz problemleri daha rahat keşfedip aynı zamanda da adım adım ilerleyerek çözebilirsiniz denmesi

Kapanış: Şimdi sizde günlük hayatın içinden rasyonel sayıları kullanarak bir problem çözmeye ne dersiniz? Denmesi.

Değerlendirme: Öğrencilerden etraflarında rasyonel sayılarla ifade edebilecekleri gerçek hayat durumları bulmaları ve bunları rasyonel sayılarla ilişkilendirmeleri istenir ipucu olarak ondalık gösterimle verilmiş ölçü birimlerinin rasyonel sayı olarak ifadesi ve yorumu verilebilir.

Deney Grubu Ders Planı 3

Sınıf Düzeyi:	7
Öğrenme Alanı:	Sayılar ve İşlemler
Alt Öğrenme Alanı:	Oran ve Orantı
Kazanımlar:	MU.7.1.4.1. Doğru veya ters orantıyla ilgili problemleri çözer.
Beceriler :	Akıl yürütme, iletişim kurma, ilişkilendirme
Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikler:	Araştırma-soruşturma stratejisi, problem çözme, tahmin etme, grup çalışması
Araç ve gereçler:	Matematik Uygulamaları kılavuz kitabı, etkileşimli tahta, eba portal
Süre:	40+40

Dikkat Çekme: Öğrencilere günlük ne kadar su tüketiyorsunuz sorusu sorulur. Ardından en önemli doğal varlıklardan olan su israfının nelere yol açacağı üzerinde görüşleri alınır.

Güdüleme: Bu aşamada çocuklara, geleceğimiz için çok önemli bir konu olan su israfının konu alındığı bir problem çözme etkinliği yapılacağı söylenir. Bu konunun sadece ana haber bültenlerinde geçen ve sadece uzmanlar tarafından hesaplanabilecek bir şey olmadığı, su israfının konu olduğu bu problem çözme etkinliğinin önceki derslerde elde ettikleri bilgilerle rahatça yapılabilmesi belirtilir.

Hedeften haberdar olma: Bugün sizlerle tüketilen suyun miktarını ölçeceğiz.

Ön Bilgilerin Kontrolü: Öğrencilere daha önceki kazanımlardan hareketle orantının ne olduğunu, hangi orantı çeşitlerini bildikleri ve bunların farklarının ne olduğunu hatırlayıp hatırlamadıkları sorulur.

GELİŞME:

Geçiş Etkinlikleri:

Etkinlik 1:



Hasan Dede eski evleri yenileme işini çok sevmektedir. Geçtiğimiz hafta özellikle su tesisatında oldukça fazla tamirat gerektiren bir ev satın almıştır. Mutfaktaki musluk gece ve gündüz sürekli su damlatmaktadır. Musluğun bir günde boşa aktığı su miktarı Hasan Dede'yi çok rahatsız etmekte ve bir an evvel su damlatan bu musluğu tamir etmek istemektedir. Eğer belli bir zaman diliminde ne kadar suyun boşa aktığını bulabilirse herhangi bir zaman dilimindeki boşa akan su miktarını da hesaplayabileceğini düşünmüş ve bunun için gözlem yapmaya karar vermiştir. Yaptığı gözlem sonucunda her 10 dakikada 180 mL suyun boşa aktığını belirlemiştir.

Görseli ekran paylaşımıyla gösterilir. Bu bilgiler doğrultusunda 3 adet problem çözüleceği belirtilir.



Soru 1: Hasan Dede'nin gözlemlerine dayanarak, 5 dakikada ne kadar suyun boşa aktığını bulması için Hasan Dede'ye yardımcı olunuz.

Öğrencilerden problemi tek başına okumaları daha sonra problemde verilenleri, verilmeyenleri ve problemi kendi ifadeleri ile yazmaları istenir. Bu durum onların problemi anladığını düşünüp de aslında doğru veya tam olarak anlayamayanların eksik kalan o kısmı kendilerinin keşfetmelerini sağlayacaktır.

Öğrencilere mikrofon yardımıyla söz hakkı verilir ve yazdıklarını okumaları, problemde ne anladıklarını belirtmeleri ve problemde istenenin ne olduğunu sınıfla paylaşmaları istenir. Bu paylaşım sırasında diğer öğrencilerde kendi yazdıklarını kontrol eder ve eksiklerini görme imkanı bulur. Farklı fikirler var ise bunlar sınıfça tartışılır neden farklı düşündükleri bu farkın neyden kaynaklandığı gibi sorulara cevap aranır. Bu durum öğrencinin derse aktif olarak katılmasını sağladığı gibi akran öğretimini de sağlamaktadır. Öğrenciler birbirlerinden ve birbirlerinin yanlışlarından özellikle derse aktif katılım sağladıkları bu durumda daha kolay ve hızlı öğrenirler.

Problem daha net anlaşıldıktan verilenler ve istenenler sınıfça belirlendikten sonra problemin çözümü için nasıl düşünebiliriz? Nasıl bir yol izlememiz gerekiyor? gibi

sorulara cevap aranır Öğrencilerin problemin içinde bir doğru orantı olduğunu keşfetmesi gerekir. Bunun için öğrencilerden dönütler geldikten sonra onlara şöyle bir ipucu verilebilir.” Elimizde bir karınca vardır ve bu karınca 10 dakikada 180 metre yol yürümektedir ve durmamaktadır buna göre 20 dakika sonra kaç metre yol yürümüş olur?” sorusu aynı mantıkta fakat çözümün ve orantının daha kolay fark edilmesi açısından öğrencilere problemi daha rahat kavrayabilmeleri için sunulabilir.

Daha sonra öğrencilerden kendi çözümlerini yapmaları neden böyle düşündüklerini ve çözüm adımlarını yazmaları istenir. Çözüm için hangi yolların kullanıldığı sorulur. Mikrofonu açılan öğrenciler kendi çözümlerini paylaşırlar. Farklı yollardan çözüme ulaşan öğrencilerin cevapları karşılaştırmaları istenerek pratik ve kolay olanı seçmeleri beklenir.

Ara özet: Buraya kadar yapılan bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek diğer problem çözme etkinliklerine geçilir.



Soru 2: Hasan Dede'nin bir saat içinde her 10 dakikada bir elde ettiği gözlem sonuçlarını gösteren bir tablo oluşturunuz.

Yukarıda öğrencilere verilen örnek doğru orantıyı keşfetmeye yönelik bir örnektir fakat tablolar, grafikler, modeller bu orantıyı anlamayı çok daha kolaylaştırırlar.

Öğrenciler onlara sunulan ipucu niteliğindeki örnekte karıncanın 20 dakika sonra alacağı yolun cevabını verdiklerinde aslında bu tablonun ikinci satırını da elde edebilmiş olurlar. Burada soruların mantığının aynı olması ikisinde doğru orantı içermesinin fark edilmesi beklenir öğrencilerden.

Öğrencilerden problemi çözmesi, tablolarını oluşturmaları beklenir. Bu aşamada tablo yapmaya dair soruları olan öğrencilere bir tablonun nasıl oluşturulacağına dair yönlendirmeler yapılabilir.

Herkes tablolarını oluşturduktan sonra fikirlerini, ne düşündüklerini bu sonuca nasıl vardıklarını ve dersin başında onlara sorulan orantı konusuyla ilgili bu problemin nasıl bir ilişkisi olduğunu sınıfla paylaşmaları istenir ve tablo Mouse yetkisi verilen bir öğrenci tarafından ekrana çizilir, farklı tablo oluşturan öğrenciler varsa bu tablolarda ekrana çizilir ve tüm seçenekler arasından uygun olan belirlenir.

SONUC:

Son Özet: Problemlerde örüntülerden genel bir ifade elde edilebilir. Elde edilen bu ifadeye örüntünün genel terimi denir. Denklemlerde de bilinmeyen değer için x veya y harfleri kullanılır. Bunlar bulmak istediğimiz değeri temsil ederler.

Tekrar Güdüleme: Harcanan suyun ne kadar önemli olduğunu öğrendik ve denklem yoluyla bunları tespit edebiliriz denmesi.

Kapanış: Şimdi siz tarımsal sulama için ne kadar su harcanabildiğinin hesaplamasını yapmaya ne dersiniz? denmesi.

Değerlendirme: Öğrencilerden verilen kılavuz bilgilerden yararlanarak denklem kurmalarını sağlayacak problem çözmeleri istenir.

Deney Grubu Ders Planı 4

Sınıf Düzeyi:	7
Öğrenme Alanı:	Cebir
Alt Öğrenme Alanı:	Eşitlik ve Denklem
Kazanımlar:	MU.7.2.2.1. Gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurar ve çözer.
Beceriler :	Akıl yürütme, iletişim kurma, ilişkilendirme
Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikler:	Araştırma-soruşturma stratejisi,problem çözme, tahmin etme, grup çalışması
Araç ve gereçler:	Matematik Uygulamaları kılavuz kitabı, eba portal, nctm sitesindeki Pan Balance manipülatifi
Süre:	40+40

Dikkat Çekme: Bu derste öğrencilere birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerle ilgili problem çözecekleri ve bu problemlerinde gerçek hayatın içinden olacağı belirtilir. Öğrencilere denklem denilince akıllarına ne geldiği ve bir denklemin içinde ne gibi ifadeler olduğu sorusu sorulur ve öğrenciler düşünmeye, önceki bilgilerini hatırlamaya yöneltilip onları derse hazır hale getirmek amaçlanır. Bu dersteeki etkinlik denklemlerin, cebir konusunun ve bilinmeyenlerin günlük hayattaki yansımaları üzerinedir ve bunun içinde öğrencilerden bu konunun, bu yönünü düşünmeleri beklenir. Bu doğrultuda onlara hayatımızda denklemlerle nerelerde karşılaşıyoruz sorusu sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplardan sonra bu dersteeki etkinliğin bu sorunun cevaplarından biri olduğu yani

denklemlerle günlük hayatta karşılaştığımız yerlerden biri olduğu ifade edilip bir yarışma da kazanı belirleyecekleri eğlenceli bir etkinlik yapacakları belirtilir.

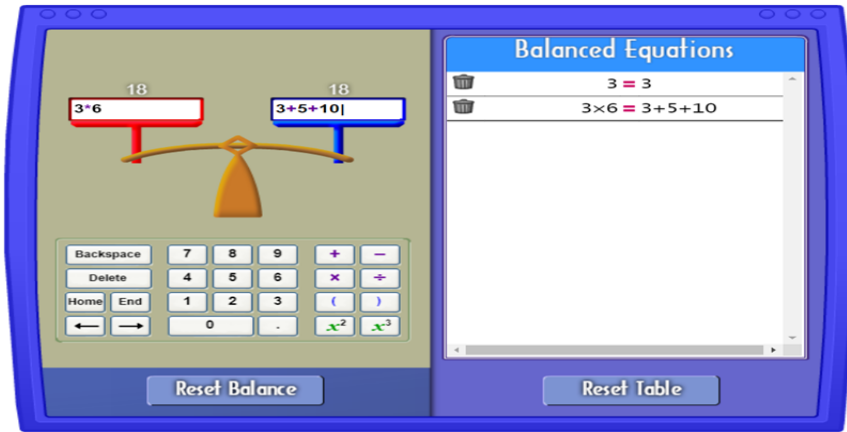
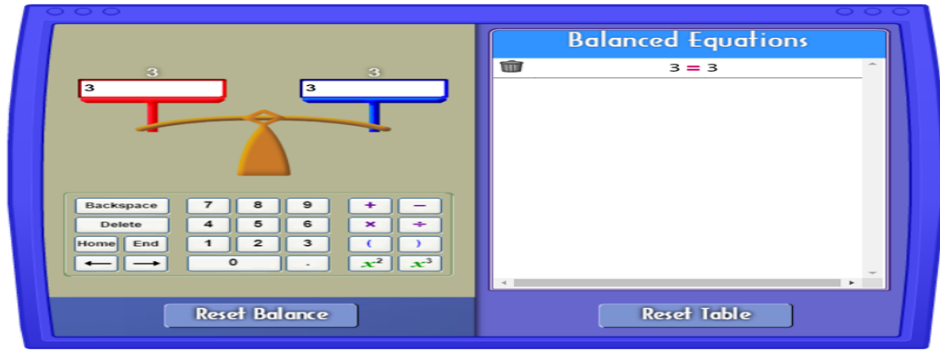
Güdüleme: Denklemlerin sadece bu sınıf seviyesinde değil eğitim hayatlarının ilerleyen dönemlerinde de hep karşısına çıkacağı, matematiğin yapıtaşı olan bir konusu olduğu belirtilir. Bu etkinlikte bu kadar önemli bir konuyu gerçek hayat durumlarıyla eğlenirken öğrenecekleri ve bunun da zihinlerinde çok daha kalıcı bir şekilde yer edineceği söylenir. Aynı zamanda bu etkinlikteki problemlerin çözümü sırasında bir probleminde adım adım çözülerek ilerleneceği ve bu durumunda hata yapma ihtimalini çok daha azalttığı da belirtilir. Dolayısıyla bugün ki etkinlikte hem eğlenerek öğrenme fırsatına sahip olacakları gibi hem de bir problemin doğru anlaşılması, doğru yorumlanması ve doğru çözüme ulaşması için çok faydalı olacak yöntem ve adımları öğrenme fırsatı yakalayacakları belirtilir

Hedeften haberdar olma: Bugün sizlerle çeşitli özelliklere sahip olan ve bu özelliklere puan değerlerinin karşılık geldiği birbirinden farklı arabaların olduğu bir etkinlik yapacağız.

Ön Bilgilerin Kontrolü: Öğrencilere daha önceki kazanımlardan hareketle denklem bilinmeyen ve cebir konusunu hatırlayıp hatırlamadıkları sorulur.

GELİŞME:

Öğrenciler eşitlik ve denklem konusuyla ilgili eşitliğin korunumu ilkesini öğrenmişlerdir ve bu sırada bol bol terazi modeline yer verilmiştir. Bu terazi modeli aynı zamanda bugün ki dersteki etkinliğin konusuyla bağlantılıdır çünkü terazi modeli de aslında bu konunun günlük hayattaki yansımalarından biridir. O halde etkinliğe geçmeden önce öğretim ilkelerinden olan bilinenden bilinmeyene ilkesinden hareketle öğretmenin ekran paylaşımı yardımıyla nctm sitesindeki Pan Balance manipülatifi açılır. Bu manipülatifte sağ ve sol kefe hareketlidir ve aşağıdaki tuşlar yardımıyla sayılar ve işlemler yazılabilmektedir. Sağ kefe ve sol kefedeki ifadeler eşit duruma geldiğinde sağdaki tabloda bu eşitlik görünmektedir.



Gerek sağ taraftaki tablodan gerekse kefe modelinden hareketle eşitlik kavramı vurgulanır. Kefelerdeki eşitsizlik durumunda eşitlemek için ne yapılması gerektiği, bu ifadeye bilinmeyen denildiği, bilinmeyeni bulmaya denklemleri çözme isminin verildiği gibi bilgiler öğrencilerle paylaşılarak etkinlik için gereken hatırlatmalar yapılmış olur.

Geçiş Etkinlikleri:

Etkinlik 1:

Bir araba dergisi, yeni arabaları değerlendirmek için bir formül geliştirmektedir. Kurala göre en yüksek puanı alan araba "Yılın Arabası" seçilecektir. Bu nedenle 5 yeni araba değerlendirilmiş ve arabaların değerlendirme sonunda aldıkları puanlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Araba	Güvenlik Özellikleri (G)	Yakıt Verimliliği (Y)	Dış Görünüş (D)	İç Donanım (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

Puanların yorumu şu şekildedir:
 3 puan = Mükemmel
 2 puan = İyi
 1 puan = Orta

Araba dergisi, arabaların toplam puanını hesaplamak için aşağıdaki formülü kullanmaktadır.
 Toplam puan = $(3 \times G) + Y + D + İ$

Görseli ekran paylaşımıyla öğrencilere gösterilir. Bu bilgiler doğrultusunda 2 adet problem çözüleceği belirtilir.

Soru 1: Verilen formüle göre arabaların toplam puanlarını hesaplayınız.

Problemın anlaşılması için önce yüksek sesle okunur. Problemde ne sorulduğunun anlaşılıp anlaşılmadığı sorulur. Bu aşamada;

Öğrencilerden gelebilecek dönütler :	Öğretmenin vereceği dönütler:
Soruda tam olarak bizden neyi bulmamız isteniyor ?	Tabloya bakarak soruyu bir kez daha anlamaya yönelik okuyunuz.
Formülde verilen harfler tam olarak neyi ifade ediyor?	Sadece alışkın olduğumuz x,y ve z gibi harfler yerine G,Y,D ve İ harfleri kullanılmış yani bu harfler denklemimizin değişkenlerini temsil etmektedir. Bu değişkenlerin farklı arabalar için alacağı değerler için tabloyu inceleyin

Öncelikle problem çözmenin, problemi okumak ve hemen çözüme başlamak anlamına gelmediği bir alıştırma sorusunda daha karmaşık bir yapıda olduğu ve hatayı en aza indirmek için problemin nasıl çözüleceğine odaklanmak gerektiği vurgulanır. Bu doğrultu da öğrencilerden “Nasıl problem çözülür? “ sorusu üzerinde düşünmeleri istenir. İmkanlar dahilinde çeşitli öğrencilere söz hakkı verilip mikrofonları açılarak fikirlerini paylaşımlarına olanak tanınır.

İster matematiksel bir problem olsun isterse tamamen hayatın içinden herhangi bir problem olsun bir problemi çözmek için öncelikle problemi anlamak gerektiği vurgulanır.

Örnek olarak onlara şöyle bir durumdan bahsedilir;

Çok sevdiğiniz iki arkadaşınız bir problem yaşıyorlar, anlaşıyorlar ve siz onların arasındaki bu problemi çözüme kavuşturmak istiyorsunuz ilk olarak onlara sorunun ne olduğunu bu dargınlığın neden meydana geldiğini sormaz mısınız yani önceliğiniz problemi iyice ve doğru bir şekilde anlayabilmek olmaz mı?

Daha sonra problemin ne olduğunu anladınız ve bunu çözmek istiyorsunuz peki bunu çözebilmek için önce bu durum üzerine bir düşünmeniz kendi süzgecinizden geçirmeniz gerekmez mi? Sorusu yöneltilerek mikrofonları açılan öğrencilerle tartışma ortamı oluşturulur ve bu durumlardan sonra problemi çözmek için harekete geçileceği düşünülür.

Peki bir çözüm yolu buldunuz arkadaşlarınız arasındaki problemi gidermek için ve bunu uyguladınız yaptıklarınız burada biter mi yoksa gerçekten problemin çözülüp çözülmediğine karar vermek için onları gözlemler ve durumu değerlendirir misiniz? Belki başka bir çözüm yolunun bu problemi daha kolay ve kısa bir şekilde de çözebileceği fikri de aklınıza gelir mi? Sorusu öğrencilere yöneltilir ve sınıfça tartışılır.

Bu doğrultuda bu dersteki problemde benzer şekilde çözülecektir. Bunun için öğrencilerden öncelikle ne yapması gerektiği sorulur ve gelen cevaplardan sonra problemi anlamak için verilenleri istenenleri ve problemi kendi ifadeleriyle yazmaları istenir.

Problemde verilenler anlaşılıp istenenin ne olduğuna sınıfça karar verildikten sonra öğrencilerden bu problemi çözmek için bir çözüm yolu düşünmeleri beklenir ve bu yolla problemi çözmeleri için süre verilir.

Daha sonra öğrencilerin mikrofonları açılarak buldukları çözüm yollarını paylaşmaları, neden o şekilde düşündüklerini belirtmeleri ve buldukları sonuçları paylaşmaları istenir. Bu aşamada öğrenciler farklı çözüm yollarını aynı anda görme fırsatı yakalarlar ki bu aynı zamanda aralarından em pratik olanı seçmeleri, kendi çözüm yollarından farkı ve benzer taraflarını görmelerine olanak tanır.

Öğrenciler diğer öğrencilerin çözüm yollarını da görüp kendi buldukları sonuçlarla da karşılaştırdıktan sonra farklı çözüm yolları olan öğrencilerin mikrofonları açılıp söz hakkı verilir ve fikirlerini paylaşmaları sağlanır. Tüm bunlardan sonra sınıfça en uygun olan çözüm yoluyla, problemin doğru çözümü belirlenir.

Ara özet: Buraya kadar öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek diğer problem çözme etkinliklerine geçilir:

Soru 2: Ca marka arabanın üreticisi bu formülün adil olmadığını düşünmektedir. Ca markalı arabayı birinci olacak şekilde bir formül oluşturunuz. Aşağıdaki eşitlikte yer alan boşluklara pozitif tam sayıları yerleştirerek formülünüzü yazınız.

$$\text{Toplam puan} = \dots \times G + \dots \times Y + \dots \times D + \dots \times İ.$$

Öğrencilerden gelebilecek dönütler :	Öğretmenin vereceği dönütler:
Tüm arabalar için sadece bir tane mi formül oluşturacağız?	Evet. G,Y,D ve İ zaten değişken olup farklı arabalar için farklı değerler alıyor ve sonunda her arabanın puanı farklı çıkıyor. Dolayısıyla oluşturacağınız bu formülde verilen boşluklara dikkat etmeli ve Ca markalı arabayı birinci yapacak sayılar seçmelisiniz

Benzer şekilde öğrencilerden problemi doğru analiz etmeleri beklenir bunun için de problemin kendi cümleleriyle yazılmış halini, verilenlerin ve istenenlerin neler olduğunu belirtmeleri beklenir ve sonrasında da uygun bir çözüm yolu oluşturmaları istenir ve uygun formüller oluşturmaları için onlara süre verilir.

Öğrenciler problemle ilgili kendi düşüncelerini çözüm yollarını paylaştıkça öğrenmeye başlayacak kendi fikirlerini sahiplenip matematiğe karşı bir özgüven duyacaklardır bu sebeple öğrencilerden oluşturdukları formüle nasıl ulaştıklarını, fikirlerini sınıf ile paylaşmaları istenir ve bu formülün Ca markalı arabayı birinci yaptığından da emin olmaları beklenir.

Ara özet: Buraya kadar bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilir.

SONUÇ:

Son Özet: Bugün ki derste denklem konusuyla ilgili içinde değişkenlerin bulunduğu bir etkinlik yaptıkları değişkenlerin değerlerini denklemde yerlerine koydukları ve kendileri de bir denklem oluşturdukları ve tüm bunları yaparken de adım adım ve sınıfça fikir alışverişinde bulunarak ilerledikleri belirtilir.

Tekrar Güdüleme: Artık sizde etrafınızda ki herhangi bir konu hakkındaki verilere dayanarak çeşitli denklemler oluşturabilirsiniz

Kapanış: Şimdi sizde dersteki etkinliğe benzer bir etkinlik yapmaya ne dersiniz denmesi

Değerlendirme: Aşağıdaki tablo öğrencilere gösterilir. 3 tane öğrenci bir kırtasiye alışverişi yapmıştır ve her öğrencinin aldıkları defter, kalem ve silginin fiyatları tabloda gösterilmiştir. Buna göre;

- 1) 3 kalem, 2 defter ve 1 silgi alan öğrencilerin ödeyecekleri parayı veren denklemi oluşturunuz
- 2) Öğrencilerin hangi üründen kaç tane alacaklarını siz belirleyiniz. En fazla parayı 2. Öğrencinin, en az parayı da 1. Öğrencinin ödeyeceği şekilde hangi üründen kaç tane alabilirler? Bu duruma uygun bir denklem kurunuz

Deney Grubu Ders Planı 5

Sınıf Düzeyi:	7
Öğrenme Alanı:	Cebir
Alt Öğrenme Alanı:	Eşitlik ve Denklem
Kazanımlar:	MU.7.2.1.1. Cebirsel ifadelerle işlemleri günlük hayatla ilişkilendirir.
Beceriler :	Akıl yürütme, iletişim kurma, ilişkilendirme
Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikler:	Araştırma-soruşturma stratejisi,problem çözme, tahmin etme, grup çalışması
Araç ve gereçler:	Matematik Uygulamaları kılavuz kitabı, etkileşimli tahta, eba portal, mathisfun.com sitesindeki “Rectangle Calculator” materyali
Süre:	40+40

Dikkat Çekme: Öğrencilere hiç toplantı odası gördünüz mü? sorusu sorulur. Ardından toplantı masalarının özellikleri anlatılır. Ekran paylaşımıyla etkinlik kağıdı gösterilir ve sizlerle eğlenceli bir problem çözme etkinliği yapacağız diyerek dikkatler çekilir.

Güdüleme: Bu aşamada çocuklara, bu dersteki problem çözme etkinliğinde cebirsel ifadeler konusunun örüntü kısmına ağırlık verildiği belirtilip, bu dersi iyi dinlemeleri, problem çözümü boyunca derse aktif katılmaları istenir. Bu etkinliğin öğrencilere cebirsel ifadeler ve örüntü konusuyla ilgili bilgilerini pekiştirme fırsatı sunduğu belirtilir.

Hedeften haberdar olma: Bugün sizlerle kişi sayısına göre artan toplantı masaları ve koltukları ile ilgili oluşan örüntüyü tespit edeceğiz.

Ön Bilgilerin Kontrolü: Öğrencilerin daha önceki sınıf seviyelerinden hareketle örüntü değişken ve cebirsel ifadeler konusunda bilgileri yoklanır.

GELİŞME:

Geçiş Etkinlikleri:

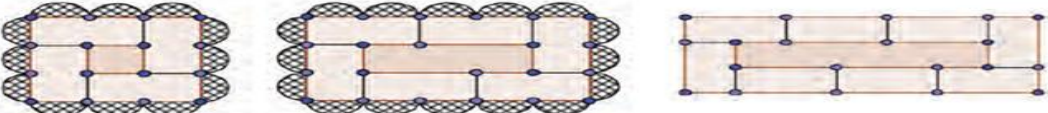
Etkinlik 1:

Bir mobilya üreticisi konferans salonları için dikdörtgen şeklinde masalar yapmaktadır.



Her masanın kısa kenarına bir kişi, uzun kenarına da iki kişi oturabilmektedir.

Aşağıdaki şekiller masaların büyüklüklerine göre oturma düzenlerini göstermektedir (Bu masaların iç kısmına kimse oturmamaktadır.).



1. tasarım
4 masa
12 kişi

2. tasarım
6 masa
16 kişi

3. tasarım

Görseli ekran paylaşımıyla gösterilir. Bu bilgiler doğrultusunda 2 adet problem çözüleceği belirtilir.



Soru 1: 3. tasarımda kaç tane masa vardır?

Soru 2: 7. tasarımda kaç tane masa vardır?

Problemın anlaşılması için önce yüksek sesle okunur. Problemde ne sorulduğunun anlaşılıp anlaşılmadığı sorulur. Bu aşamada

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Soruda tam olarak bizden neyi bulmamız isteniyor ?	Şekle bakarak soruyu bir kez daha anlamaya yönelik okuyunuz.
Tek tek tüm adımları çizip soruda istenen numaralı tasarımdaki masa sayısını sayarak mı bulmalıyız?	Bu durumu örüntü konusu başlığı altında incelediğimizi düşünürsek sayamayacağımız kadar büyük bir adım sayısındaki terimi bulmak için pratik olarak nasıl bir yol geliştiriyoorduk?

Öğrencilerden problemi kendilerince okumaları üzerinde bir süre düşünmeleri problemde anlatılmak istenenin ne olduğunu idrak etmeleri ve dersin başında belirtilen konu ve kazanımla bağlantısının nasıl olabileceğini düşünmeleri istenir.

Öğrenciler ilk soruya baktıklarında direkt sayma yoluyla cevabı verebilirler fakat bu bize kazanımda isteneni vermez bu sebeple ilk iki soru birlikte düşünülüp ona göre bir çözüm yapılması istenir.

Öğrenciler soruda ne verildiğini, ne istendiğini ve soruda anlatılmak isteneni sadece düşünmez yazıya da dökerler ki çözüm yaparken yardımcı olsun. Soru detaylıca analiz edildikten ve doğru anlaşıldığından emin olunduktan sonra 5 dakika boyunca problemi çözmeye çalışmaları, hem cevabın, hem de cevaba nasıl ulaştıklarını not almaları istenir.

Çözüm için hangi yolların kullanıldığı sorulur. Mikrofonları açılan öğrenciler kendi fikirlerini sınıfla paylaşırlar. Farklı yollardan çözüme ulaşan öğrencilerin cevapları karşılaştırmaları istenerek pratik ve kolay olanı seçmeleri istenir.

Ara özet: Buraya kadar yapılan bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek diğer problem çözme etkinliklerine geçilir:

Soru 3: Tasarım numarasının bilinmesi durumunda masa sayısını veren bir formül geliştiriniz.

Bu problemde istenenin ne olduğunu öğrencilerden yazmaları ve böyle bir formülün nasıl bir yapıda olacağı ve nasıl bir mantıkla oluşturulacağı konusunda fikir yürütmeleri istenir. Gelen cevaplar doğrultusunda bir tartışma ortamı oluşturulur farklı fikir sahiplerinin neden böyle düşündüklerini paylaşmaları beklenir ve bu formülün neler içerdiği tasarım numarasının formüldeki yerinin ne olduğu da sınıfça kararlaştırılır

Son özet: Buraya kadar yapılan bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilir.

SONUÇ:

Son Özet: Bu derste gerçek hayatta karşılarına çıkabilecek bir durumda derste öğrendikleri konuların ne denli uygulama alanı olduğuna dair fikir sahibi olmuş oldukları ve bunun için cebirsel ifadeler ve örüntü konularından yardım aldıkları, problem çözme aşamasında ise doğru sonuca ulaşırken başrolün kendilerinin olduğu söylenir ve bu sonuca kendilerinin keşfederek analiz ederek çıkarımlarda bulunarak, birbirlerini düzelterek veya doğrulayarak geldikleri belirtilir.

Tekrar Güdüleme: Bu tarz günlük hayatta karşıma çıkabilecek durumlarda olduğu gibi geometrik örüntüler konusunda da tek tek verilen adımlardaki sonuçlara ulaşmak yerine cebirsel ifadelerin ve değişken terimin bize sunduğu fırsatlar sayesinde zor ve karmaşık gibi görünen problemlerin üstesinden kolaylıkla gelebilecekleri belirtilir.

Kapanış: Şimdi bu toplantı odasını farklı bir şekilde dizayn ettiğimizde sonuçların nasıl değişebileceğini bulmaya ne dersiniz? denmesi.

Değerlendirme: Aşağıdaki tasarım öğrencilere gösterilir.

- 1) Masaların bu şekilde dizildiği varsayılır. Bu yeni tasarıma göre 43. Tasarımdaki masa sayısının bulunması ve ders sırasında yapılan etkinlikteki bulunan formülün yeni dizayn için de geçerli olup olmadığını belirtmeleri istenir.
- 2) Aşağıda verilen her bir adım için masaların etrafına oturacak kişi sayılarını bulunuz ve bir tabloyla gösteriniz. Bu kişi sayılarını cebirsel olarak ifade edebilir misiniz? 12. Adımdaki masaların etrafına oturacak kişi sayısını bulmak için bir formül geliştirebilir misiniz?

Deney Grubu Ders Planı 6

Sınıf Düzeyi:	7
Öğrenme Alanı:	Cebir
Alt Öğrenme Alanı:	Eşitlik ve Denklem
Kazanımlar:	MU.7.2.2.1. Gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar ve çözer
Beceriler :	Akıl yürütme, iletişim kurma, ilişkilendirme
Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikler:	Araştırma-soruşturma stratejisi,problem çözme, tahmin etme, grup çalışması
Araç ve gereçler:	Matematik Uygulamaları kılavuz kitabı, etkileşimli tahta, eba portal
Süre:	40+40

Dikkat Çekme: Öğrencilere günlük hayatta çerçeveler ne amaçla kullanılır sorusu sorulur. Ardından gelen cevaplara göre çerçevenin korunması istenilen nesnenin kenarına farklı malzemelerle yapılan bir koruma olduğu belirtilir. Etkinlik kâğıdı ekran paylaşımıyla yansıtılarak sizlerle eğlenceli kağıt katlama etkinliği yapacağız diyerek dikkatler çekilir.

Güdüleme: Bu aşamada çocuklara, öğrendikleri konunun eğlenceli bir etkinlik üzerinden uygulamasını yapacakları bir yandan eğlenirken bir yandan konuyu pekiştirecekleri belirtilir.

Hedeften haberdar olma: Bugün sizlerle verilen ölçülere göre resim çerçevesinde kullanılan kareler üzerinden çevre hesabı yapacağız denilir

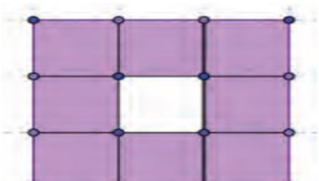
Ön Bilgilerin Kontrolü: Öğrencilerin daha önceki sınıf seviyelerinden hareketle örüntü değişken ve cebirsel ifadeler konusunda bilgileri yoklanır.

GELİŞME:

Geçiş Etkinlikleri:

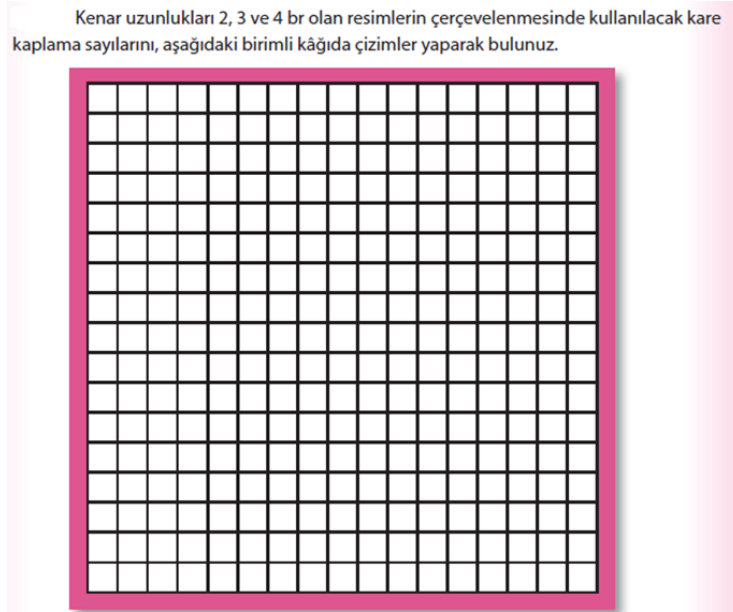
Etkinlik 1:

Bir resmi çerçevelemek için genellikle kare kaplamalar kullanılır. Her çerçevenin ortasında kare şeklinde bir boşluk olur ve resim buraya yerleştirilir. Resmin etrafında ise çerçeveyi oluşturan kare kaplamalar vardır. Aşağıda bu tip çerçevenin bir örneği vardır.



Resmin Kenar Uzunluğu: 1
Çerçeve için gerekli kare kaplama sayısı=8

Görseli ekran paylaşımıyla gösterilir. Bu bilgiler doğrultusunda 4 adet problem çözüleceği belirtilir.



Problemın anlaşılması için önce yüksek sesle okunur. Problemde ne sorulduğunun anlaşılıp anlaşılmadığı sorulur. Bu aşamada;

Öğrencilerden gelebilecek dönütler :	Öğretmenin vereceği dönütler:
Soruda tam olarak bizden neyi bulmamız isteniyor?	Şekle bakarak soruyu bir kez daha anlamaya yönelik okuyunuz.
Ne kadar kare çizeceğiz?	Verilen alana sığabilecek kadar kare çerçeve çiziniz.

Öğrencilerden problemi tek başına okumaları daha sonra problemde verilenleri, verilmeyenleri ve problemi kendi ifadeleri ile yazmaları istenir. Bu durum onların problemi anladığını düşünüp de aslında doğru veya tam olarak anlayamayanların eksik kalan o kısmı kendilerinin keşfetmelerini sağlayacaktır.

Öğrencilere mikrofonları açılarak söz hakkı verilir ve yazdıklarını okumaları, problemde ne anladıklarını belirtmeleri ve problemde istenenin ne olduğunu sınıfla paylaşmaları istenir. Bu paylaşım sırasında diğer öğrencilerde kendi yazdıklarını kontrol eder ve eksiklerini görme imkanı bulur. Farklı fikirler var ise bunlar sınıfça tartışılır neden farklı düşündükleri bu farkın neyden kaynaklandığı gibi sorulara cevap aranır. Bu durum öğrencinin derse aktif olarak katılmasını sağladığı gibi akran öğretimini de sağlamaktadır. Öğrenciler birbirlerinden ve birbirlerinin yanlışlarından özellikle derse aktif katılım sağladıkları bu durumda daha kolay ve hızlı öğrenirler.

Problem daha net anlaşıldıktan verilenler ve istenenler sınıfça belirlendikten sonra problemin çözümü için nasıl düşünebiliriz? Nasıl bir yol izlememiz gerekiyor? gibi sorulara cevap aranır

Daha sonra öğrencilerden kendi çözümlerini yapmaları neden böyle düşündüklerini ve çözüm adımlarını yazmaları ve çözüme nasıl ulaştıklarını sınıf ile paylaşmaları istenir. Farklı yollardan çözüme ulaşan öğrencilerin cevapları karşılaştırmaları istenerek pratik ve kolay olanı seçmeleri istenir.

Ara özet: Buraya kadar problem çözme adımlarına uygun yapılan bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek diğer problem çözme etkinliklerine geçilir:

 **Soru 2:** Cevaplarınızı aşağıdaki tabloya yazınız.

Resmin kenar uzunluğu (a)	Çerçeve için gerekli kare kaplamaların sayısı (b)
1	8

 **Soru 3:** Tablodan değişim oranını bulunuz.

Problemin anlaşılması için önce yüksek sesle okunur. Anlamadıkları kelime veya kavram varsa açıklamalar yapılır. Problemi anlamak için kendi kelimeleri ile yazmaları istenir ve cevaplamanız gereken soru şu şeklindeki yarım cümleyi tamamlamaları istenir.

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Değişim oranını nasıl bulacağız?	Tabloyu doldurduktan sonra oranın ne olduğunu onu nasıl tanımladığınızı hatırlamanız size yardımcı olacaktır.

Öğrenciler ilk soruda yaptıkları çizimler doğrultusunda tabloyu doldurabilirler bunun için daha çok klasik sayma yöntemine gidebilirler. Değişim oranını bulmaları için ise öğrencilerin fikirleri alındıktan sonra uygun dönütlerle ipucu verilir ve bu oran bulunur.

 **Soru 4:** Çerçeve için gerekli kare kaplamaların sayısı (b) ile resmin kenar uzunluğu (a) arasındaki ilişkiyi gösteren bir denklem yazınız.

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Sürekli denememiz mi gerekiyor? Deneme yanılma yoluyla mı bulacağız?	Önceki soruda yaptığınız tablo bu ilişkiyi görmenize kolaylık sağlayacaktır

Bunların haricinde çözüm için herhangi bir şey geliyor mu aklınıza sorusu sorulur. . (deneme-yanılma, görselleştirme (resmini çizme), tahmin yürütme, örüntüleri kontrol etme, v.b)

Bazen problemin çözümü için uygulayacağımız tüm adımları listelemek de işimizi kolaylaştırabilir. Bu problemin çözümü için hangi adımları uygulamamız gerekir? Sorusu sorulur.

Öğrenciler kendilerince kullandıkları yöntemlerle bu problemi çözmeye ve bir denklem yazmaya çalışırlar. Daha sonra öğrencilere nasıl bir denklem yazdıkları neden böyle düşündükleri ve denklemin nasıl bir yapıda olduğu sorulur. Öğrencilere Mouse yetkisi verilerek buldukları denklemi ekrana yazmaları istenir ve neden böyle düşündükleri, bu sonuca nasıl vardıkları sorulur. Farklı fikirler karşılaştırılır pratik kolay ve doğru olan seçilir. Denklemin gerçekten bu ifadeler arasındaki ilişkiyi tanımlayıp tanımlamadığı kontrol edilir.

Ara özet: Buraya kadar bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilir.

SONUÇ:

Son Özet: Bugünkü derste eğlenceli bir etkinlik yapıldığı gibi bu etkinlikle hem örüntü hem cebirsel ifade hem de karenin çevre uzunluğu olmak üzere farklı konulardaki bilgilerini pekiştirme imkanı buldukları belirtilir

Tekrar Güdüleme: Derste gördükleri konunun günlük hayattaki yansımalarından bir problem durumu gördüklerini ve şimdiye kadar çevre uzunluğuyla alanı ilişkilendirirken bu etkinlikle beraber birim karelerden oluşmuş kareler için çevre uzunluğunun çerçeve için gerekli kare kaplamaların sayısı da ilişkili olduğunu gördükleri, farklı bir bakış açısı daha kazandıkları ve problemleri de adım adım analiz ederek ilerledikleri için problem çözerken hata yapma ihtimallerinin çok daha az olacağı belirtilir.

Deney Grubu Ders Planı 7

Sınıf Düzeyi:	7
Öğrenme Alanı:	Cebir
Alt Öğrenme Alanı:	Eşitlik ve Denklem
Kazanımlar:	MU.7.2.2.1. Gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar ve çözer
Beceriler :	Akıl yürütme, iletişim kurma, ilişkilendirme
Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikler:	Araştırma-soruşturma stratejisi,problem çözme, tahmin etme, grup çalışması
Araç ve gereçler:	Matematik Uygulamaları kılavuz kitabı, etkileşimli tahta, eba portal
Süre:	40+40

Dikkat Çekme: Öğrencilere daha önce hiç yama gördünüz mü? sorusu sorulur. Ardından gelen cevaplardan sonra yamanın tanımı yapılır.. Daha sonra etkinlik kâğıdı ekran paylaşımı yardımıyla açılır ve sizlerle eğlenceli problem çözme etkinliği yapacağız diyerek dikkatler çekilir.

Güdüleme: Bu derste matematiğin içinde hep soyut olarak gördükleri bir konunun günlük hayattaki yansımalarından bir örnek görecekları belirtilir.

Hedeften haberdar olma: Derste verilen etkinlikte yamanın kare ve üçgen şekillerinden oluştuğu ve çeşitli kalıplardaki bu üçgen ve kare sayılarıyla ilgilenecekleri belirtilir.

Ön Bilgilerin Kontrolü: Öğrencilere daha önceki sınıf seviyelerinde gördükleri değişkenler, cebirsel ifadeler konusunda bilgileri yoklanır.

GELİŞME:

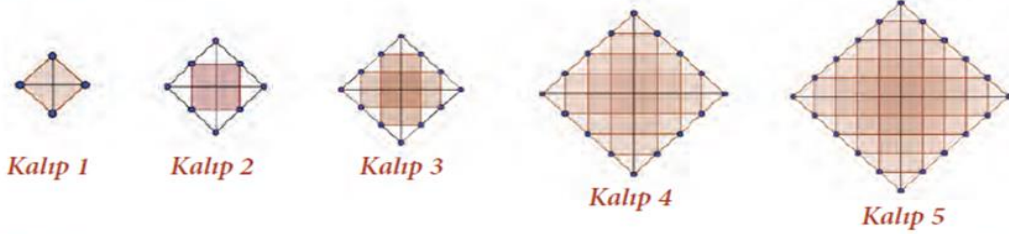
Geçiş Etkinlikleri:

Etkinlik 1:



Zehra üçgen ve kareler kullanarak kırk yama battaniye dikmek istemektedir. Üçgenleri battaniyenin kenar ve köşelerinde, kareleri ise iç kısımlarında kullanacaktır. Battaniyenin arka tarafını ise düz kumaşla kaplayacaktır. Aşağıda kırk yama battaniye için kullanılacak olan desenlerin ölçüleri verilmiştir.

Görseli ekran paylaşımıyla gösterilir. Bu bilgiler doğrultusunda 3 adet problem çözüleceği belirtilir.



Zehra farklı büyüklüklerde battaniyeler dikmek istediğinden, önce her bir battaniye için ne kadar üçgen ve karenin gerekli olduğunu bulmak istemektedir.

Kalıp 1 için: 4 üçgen, 0 kare

Kalıp 2 için: 8 üçgen, 4 kare



Soru 1: Battaniyeler için kaç üçgen ve kareye ihtiyaç olduğunu gösteren aşağıdaki tabloyu tamamlayınız.

Kalıp No (n)	Üçgen sayısı	Kare sayısı
1		
2		
3		
4		
5		

Problemın anlaşılması için önce yüksek sesle okunur. Problemde ne sorulduğunun anlaşılıp anlaşılmadığı sorulur. Bu aşamada;

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Soruda tam olarak bizden neyi bulmamız isteniyor?	Şekle bakarak soruyu bir kez daha anlamaya yönelik okuyunuz.
Her bir kalıp için tek tek üçgen ve kareleri saymamız mı gerekiyor?	Sizce bunun tek yolu bu mudur? Soru da bizden istenen kalıp no 5'ten çok daha büyük olsaydı o zaman yine saymayı mı kullanırdık yoksa kısa yoldan bizi cevaba ulaştıracak bir şeyler mi keşfetmeye çalışırdık?

Öncelikle öğretmen tarafından problem sesli bir şekilde sınıfta okunur daha sonra öğrencilere ne anladıkları etkinliğin konusunun ne olduğu verilenlerin ve bulmamızı istenenlerin neler olduğu soruları sorulur. Burada amaç problemin anlaşılmasını sağlamak gibi görünse de aslında altında öğrencinin derse aktif katılımı sağlamak, matematiğe dair özgüven geliştirmesine ve fikirlerini ifade edebilecek düzeye gelmesine yardımcı olmakta

vardır. Öğrencilere karşınıza yabancı, dilini bilmediğiniz biri çıkıp size bir şey sorduğunda onunla konuşabilir misiniz denilir. Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda konuşamamanızın sebebi dediklerini anlamamanızdır. İşte benzer şekilde problemleri de öncelikle anlayabilesiniz ki karşılık verebilesiniz denilir. Problem anlaşıldıktan, verilenler değerlendirildikten ve istenenin ne olduğu öğrencilerle birlikte keşfedildikten sonra öğrencilerden bu problemi kendi cümleleriyle ifade etmeleri, uygun bir çözüm yolu bulmaları beklenir ve 5 dakika boyunca problemi çözmeye çalışmaları istenir. Diğer öğrencilerle paylaşımları açısından kolaylık olması için hem cevabın, hem de cevaba nasıl ulaştıklarını not almaları istenir.

Daha sonra öğrencilerin mikrofonları açılarak çözüme nasıl ulaştığını sınıf ile paylaşmaları istenir. Böylece öğrencilerin farklı fikir ve çözüm yollarını aynı anda görmelerine fırsat tanınmış olur. Çözüm için hangi yolların kullanıldığı sorulur. Farklı yollardan çözüme ulaşan öğrencilerin cevapları karşılaştırmaları istenerek pratik ve kolay olanı seçmeleri istenir.

Ara özet: Buraya kadar bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek diğer problem çözme etkinliklerine geçilir:

Soru 2: Farklı boyutlarda battaniyeler yapmak için gerekli olan üçgen sayısını veren bir formül geliştiriniz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Problemin anlaşılması için önce yüksek sesle okunur. Anlamadıkları kelime veya kavram varsa açıklamalar yapılır. Problemi anlamak için kendi kelimeleri ile yazmaları istenir ve cevaplamamız gereken soru şu şeklindeki yarım cümleyi tamamlamaları istenir.

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Tek bir formülle nasıl farklı sonuçlar bulacağız?	Formülün içinde değişken bir ifade olabileceğini düşünün

Benzer şekilde öğrencilerden 1. Sorudaki tablodan faydalanarak 2. Soruyu cevaplamaları soruda ne istendiğini kendi cümleleriyle belirtmeleri bir çözüm yolu bulmaları ve bunu sınıfla paylaşmaları beklenir.

Bunların haricinde çözüm için herhangi bir şey geliyor mu aklınıza sorusu sorulur.

Bazen problemin çözümü için uygulayacağımız tüm adımları listelemek de işimizi kolaylaştırabilir. Bu problemin çözümü için hangi adımları uygulamamız gerekir? Sorusu sorulur.

Soru 5: Zehra 28 tane üçgenin kullanıldığı bir battaniye yapmaktadır. Bu battaniye için kaç tane kareye ihtiyacı vardır? Kare sayısını nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

Öğrencilere soruda ne istendiği ve bir çözüme ulaşabilmek için hangi bilgilere ihtiyaç duyulduğu sorulur. Öğrencilerden kendi çözümlerini yapmaları beklenir. Daha sonra çözüm yollarını neden böyle düşündüklerini açıklamaları, sınıfla paylaşımları istenir. gelen dönütlerden sonra farklı yollardan çözüme ulaşan öğrencilerin cevapları karşılaştırmaları istenerek pratik ve kolay olanı seçmeleri istenir.

Ara özet: Buraya kadar bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilir.

SONUÇ:

Son Özet: Bugünkü derste günlük hayattan verilen bir örnek üzerinden birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurulmasına ve bu denklemin çözülmesine yönelik bir problem çözme etkinliği gerçekleştirdikleri ve bu problemin çözülmesi ve denklemin kurulmasında başrolün kendileri olduğu bu sonuca da hatayı en aza indirgeyerek adım adım ilerleyerek ulaştıkları belirtilir.

Tekrar Güdüleme: Belki geometrik bir örüntüde belki bir halı veya bir çini deseninin oluşturulmasında motifler arasındaki ilişkiyi daha kolay gözlemleyebilecek birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem olarak da ifade edilip edilemeyeceğine kolayca karar verebileceksiniz denmesi.

Kapanış: Şimdi sizde bu derste gördüğünüz konunun günlük hayattaki yansımalarından başka bir örneği kendiniz yapmaya ne dersiniz? denmesi.

Değerlendirme: Aşağıdaki problemin öğrenciler tarafından çözülmesi istenir

Burcu evlerinin bahçesinde kendine ait bir ağacı olsun istemektedir. Bunu ailesine dile getirmiş ve onlarda bir fidan almış ve hep birlikte bahçeye dikmişlerdir. Bu fidanın ilk dikildiğinde belirli bir boyu vardır. 1 yılın sonunda fidan ilk baştaki boyunun yarısı kadar daha uzamış ve belirli bir boy gelmiştir. İkinci yılın sonunda ise bu boy iki katına çıkmıştır. Üçüncü yılın sonunda ise fidan ilk baştaki dikildiği boy miktarı kadar daha uzamıştır. Buna göre üçüncü yılın sonunda fidan ilk baştaki boyunun kaç katına çıkmıştır?

Deney Grubu Ders Planı 8

Sınıf Düzeyi:	7
Öğrenme Alanı:	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı:	Çokgenler
Kazanımlar:	MU.7.3.2.1. Alanla ilgili gerçek hayat durumlarına uygun problemler çözer
Beceriler :	Akıl yürütme, iletişim kurma, ilişkilendirme
Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikler:	Araştırma-soruşturma stratejisi,problem çözme, tahmin etme, grup çalışması
Araç ve gereçler:	Matematik Uygulamaları kılavuz kitabı, eba portal
Süre:	40+40

Dikkat Çekme: Öğrencilere bu derste çeşitli problemler barındıran bir etkinlik yapacakları problem çözmenin sadece matematik için bir amaç değil, aynı zaman da onun temel aracı olduğu söylenir. Etkinlik kâğıdı ekran paylaşımı yardımıyla yansıtılır ve sizlerle eğlenceli bir problem çözme etkinliği yapacağız diyerek dikkatler çekilir.

Güdüleme: Öğrencilere bu derste yapacakları etkinliğin sadece alan konusunu değil aynı zamanda örüntü konusunu da ilgilendirdiği belirtilir. Derste ki etkinliğin iki konuyu da pekiştirmeye fırsat verdiği gibi eğlenerek öğrenmelerini de sağlayacağı ifade edilir

Hedeften haberdar olma: Bugün sizlerle daha küçük boyutlardaki karelerin çevresini ve alanını ölçmeyi gerektiren aynı zamanda örüntülerden de faydalanacağımız bir etkinlik yapacağız

Ön Bilgilerin Kontrolü: Öğrencilere daha önceki sınıf seviyelerinde alan ölçme ve örüntü konusunu hatırlayıp hatırlamadıkları sorulur.

GELİŞME:

Öğrencilere ekran paylaşımı yardımıyla aşağıdaki sayılar gösterilir ne gördükleri ve bu sayıların bir örüntü oluşturup oluşturmadığı sorulur. Bu sayılara örüntü konusu penceresinden bakmaları istenir.

1 2 3 4 5 6 7 8...

Öğrencilerin cevaplarından sonra aşağıdaki sayılar ekrana yansıtılır:

1 4 9 16 25 36 49 64...

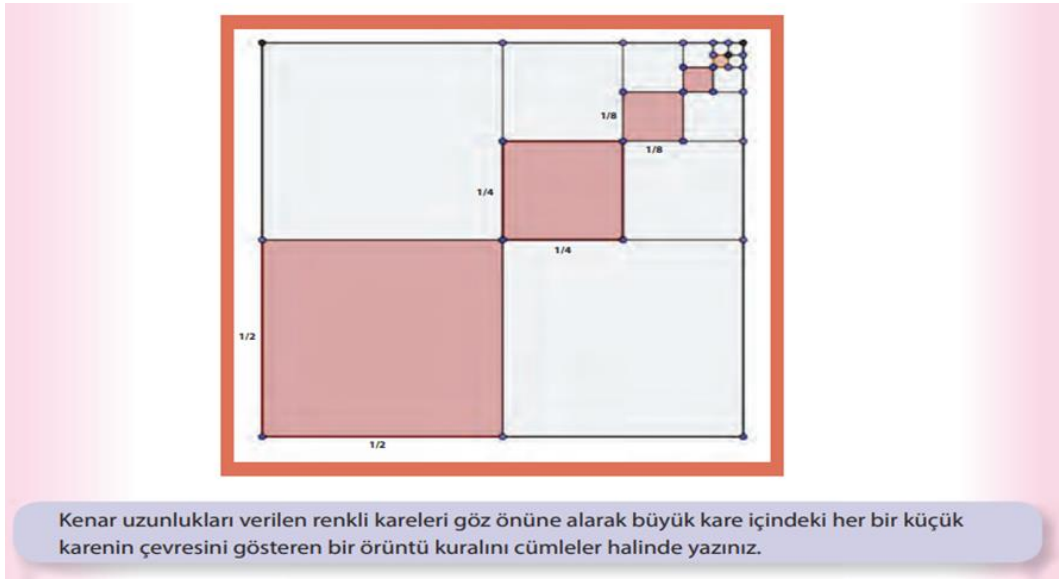
Bu sayıların neler olduğu bir örüntü oluşturup oluşturmadığı ve yukarıdaki sayılarla bir bağlantısının olup olmadığı sorulur. Öğrencilerden bu sayıların yukarıdaki sayıların karesi olduğunu fark etmeleri beklenir. Daha sonra ilk sayı dizindeki sayıların bir karenin kenarı olduğunu düşünmeleri istenir bu doğrultu da ikinci sayı dizisinde ki sayıların kareyle olan

ilişisini keşfetmeleri beklenir. Öğrencilerin dönütlerinden sonra bu sayılara karesel sayılar denildiği –tam kare sayılar olduğu- sayma sayılarının karenin kenarlarını temsil etmesi dahilinde karesel sayılarında bu karelerin alanlarını verdiği belirtilir.

Etkinliğin konusu olan karenin kenar uzunluğu, çevresi ve alanıyla ilgili problemlerde örüntü kullanmak gerekmektedir dolayısıyla buradaki amaç alan ve örüntü konusunu birbirine yaklaştırmak, öğrencinin kafasında ayrı kümeler olarak düşünülmesinin önüne geçmek ve etkinliğe zihinlerini hazırlamaktır.

Geçiş Etkinlikleri:

Etkinlik 1:



Görseli ekran paylaşımıyla gösterilir. Bu bilgiler doğrultusunda 3 adet problem çözüleceği belirtilir.

Soru 1: Renkli her bir karenin çevresini bulunuz.

Problemin anlaşılması için önce yüksek sesle okunur. Problemde ne sorulduğunun anlaşılıp anlaşılmadığı sorulur. Bu aşamada;

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Soruda tam olarak bizden neyi bulmamız isteniyor?	Şekle bakarak soruyu bir kez daha anlamaya yönelik okuyunuz.
Etkinlikte verilen kenar uzunluklarından çevre hesabı yapabilir miyiz?	Şekilde sadece 3 karenin kenar uzunluğu verilmiştir. Dolayısıyla bu karelerin çevre uzunluklarını kenar uzunlukları yardımıyla bulabilirsiniz fakat soruda her bir karenin çevresini istediği için bir kural, örüntü bulmanız gerekmektedir.

Öncelikle problem çözmenin, problemi okumak ve hemen çözüme başlamak anlamına gelmediği bir alıştırma sorusundan daha karmaşık bir yapıda olduğu ve hatayı en aza indirmek için problemin nasıl çözüleceğine odaklanmak gerektiği vurgulanır. Bu doğrultu da öğrencilerden “Nasıl problem çözülür?” sorusu üzerinde düşünmeleri ve düşüncelerini sınıfla paylaşmaları istenir. Mikrofonları açılarak söz hakkı verilir. Gelen dönütlerden sonra öncelikle doğru bir çözüm yapmak istiyorsak problemi doğru anlamalıyız denilir ve problemde her kelime ve kavram anlaşılıyor mu diye sorulur. Problemi daha iyi anlamak ve kolay analiz edebilmek için probleminden çıkardıkları bilgileri ve istenen ifadeyi yazıya dökmeleri beklenir. Daha sonra yine söz hakkı verilerek sınıfla problem üzerinde düşünülür verilenler analiz edilir ve istenenin ne olduğu ortaya konur.

Öğrencilere fikir yürütmeleri ve bu problemi çözmeye çalışmaları için süre verilir. Unutmamaları ve sınıfla paylaşırken kolaylık sağlaması açısından buldukları çözüm yollarını ve sonuçları yazıya dökmeleri istenir. daha sonra imkanlar el verdiğince söz hakkı verilerek öğrencilerin bu çözüm yollarını ve sonuçlarını paylaşmaları beklenir. Farklı fikirler arasından en uygun olan çözüm yolu sınıfla kararlaştırılır ve sonuçlar belirlenir.

Ara özet: Buraya kadar öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek diğer problem çözme etkinliklerine geçilir:

Soru 2: Renkli her bir karenin alanını bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Bu soru içinde mi örüntü bulmamız gerekiyor?	1.Soruya benzer şekilde verilen uzunlukların 3 kare için hesap yapmayı sağlayacaktır fakat daha fazla karenin alanını bulmak istiyorsak bir örüntü bulmamız işimizi kolaylaştıracaktır.

Bu soru ilk soruya benzer yapıda olduğu için öğrencilerin bir çözüm yolu geliştirmeleri ve bir örüntü elde etmeleri daha kolay olacaktır. Öğrencilerden gelen dönütlere uygun cevaplar verilerek soruda ne istenenin doğru anlaşılması sağlanmalıdır bu doğrultuda öğrenciler istenen ifadeyi yazıya döküp bir çözüm yolu geliştirirler ve bu çözüm yoluyla elde ettikleri alanları, buldukları örüntüleri ve neden böyle düşündüklerini mikrofon yardımıyla sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşırlar. Öğrenciler kendi hatalarını bir öğretmen yönlendirmesiyle değil, sınıftaki diğer öğrenciler yardımıyla onların fikirleri ve açıklamaları üzerinden düzeltmiş olur ki bu durum da akran öğretiminin olumlu bir yanıdır. Çeşitli çözüm yolları ve bulunan bir örüntü varsa sınıfla paylaşıldıktan ve neden

böyle oldukları da açıklandıktan sonra öğrencilerle birlikte uygun olan çözüm yolu belirlenir sonuçlar bulunur

Bu aşamada öğrencilerden bir yorumda bulunmaları başka nelerin arasında örüntü olabileceğiyle ilgili fikirlerini paylaşmaları beklenir. Öğrencilere kendi başlarına soruyu daha detaylı incelemeleri, üzerinde düşünmeleri ve bir plan yapmaları için süre verilir. Daha sonra bir örüntü buldularsa nasıl keşfettiklerini ve neden bir örüntü olduğunu yazıya dökmeleri sonrasında da sınıfla paylaşmaları istenir. Öğretmen ipucu olarak dersin başındaki karesel sayıları hatırlatır ve iki sayı dizisini alt alta yazıklarında aralarında ki ilişkiyi daha kolay gördüklerini belirtir. Bu doğrultuda 1. Ve 2. Sorudaki bulduğunuz ifadeleri veya başka karşılaştırmak istediğiniz bir durum varsa onu da alt alta yazmanız ve arasında bir bağlantı kurmayı denemeniz işinizi kolaylaştıracaktır denilir. Bir örüntü keşfettiğini ifade eden öğrencilere Mouse yetkisi verilerek veya öğretmenin öğrencinin mikrofonunu açıp onun söylediklerini yazıp ekran paylaşımıyla göstermesiyle sınıfta örüntüler görülür ve hep birlikte keşfedilir.

Ara özet: Buraya kadar bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilir.

SONUÇ:

Son Özet: Öğrencilere bugün ki derste verilen farklı karelerle bir etkinlik yaptıkları bu karelerin kenar uzunlukları, çevreleri ve alanları arasında çeşitli oranlar ve örüntülerin olduğunu fark ettikleri belirtilir.

Tekrar Güdüleme: Artık bir karenin kenar uzunluğunun, çevresinin ve alanının birbirinden bağımsız olmadığını ve bu karenin belli oranlarda büyüyüp küçüldüğünde çeşitli örüntüler elde edebileceğinizi biliyorsunuz.

Kapanış: Şimdi sizde kendiniz bir kağıt kullanarak ve katlama işlemi yaparak bir örüntü keşfedip keşfedemeyeceğinizi belirlemeye ne dersiniz? denmesi.

Değerlendirme: Öğrencilerden 16cm-16 cm kenar uzunluklarına sahip kare bir kağıdı almaları ve bu kağıdı sürekli ikiye katlayarak ilerlemeleri bu katlama işlemini 6 kere yapmaları istenir. Bu katlamalar sırasında elde edilen şekillerin çevre uzunlukları, kenar uzunlukları ve alanları göz önünde bulundurularak örüntüler keşfetmeleri beklenir.

Deney Grubu Ders Planı 9

Sınıf Düzeyi:	7
Öğrenme Alanı:	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı:	Çokgenler
Kazanımlar:	MU.7.3.2.1. Alanla ilgili gerçek hayat durumlarına uygun problemler çözer
Beceriler :	Akıl yürütme, iletişim kurma, ilişkilendirme
Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikler:	Araştırma-soruşturma stratejisi,problem çözme, tahmin etme, grup çalışması
Araç ve gereçler:	Matematik Uygulamaları kılavuz kitabı, eba portal
Süre:	40+40

Dikkat Çekme: Öğrencilere daha önce kağıt katlama etkinliği yapıp yapmadıkları sorulur. Ardından gelen cevaplara göre kağıt katlamanın Japonya’da bir sanat dalı olduğu belirtilir. Etkinlik kâğıdı her bir öğrenciye dağıtılarak sizlerle eğlenceli kağıt katlama etkinliği yapacağınız diyerek dikkatler çekilir.

Güdüleme: Öğrencilere daha önce kağıttan uçak, gemi kurbağa gibi şekiller yapıp yapmadıkları sorulur. Bu şekillerin birer kağıt katlama veya diğer adıyla origami etkinliği olduğu, krigaminin ise sadece katlama değil makas kullanılarak kesme işlemini de içinde barındırdığı ifade edilir. Bu derste bu tarz origami ve krigami etkinlikleri yapacakları farklı olarak geometrik şekillerle ilgilenecekleri ve eğlenceli bir etkinlik olduğu belirtilir.

Hedeften haberdar olma: Bugün sizlerle kâğıdı katlayıp keserek çeşitli hesaplamalar yapacağınız ve geometrik şekiller elde edeceğiz

Ön Bilgilerin Kontrolü: Öğrencilere daha önceki sınıf seviyelerinde alan ölçme konusunu ve geometrik şekillerin nasıl olduğunu hatırlayıp hatırlamadıkları sorulur.

GELİŞME:

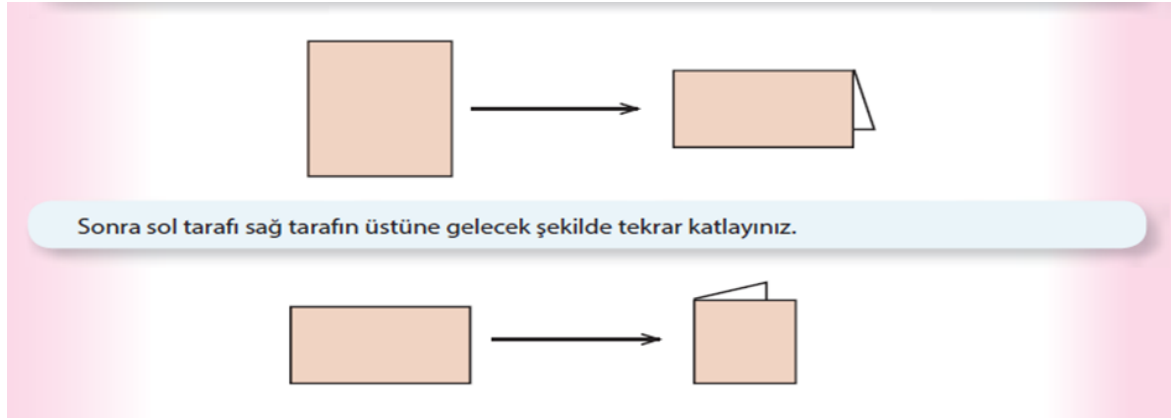
Geçiş Etkinlikleri:

Etkinlik 1:



Kirigami, Japonca “kesilmiş kâğıt” anlamına gelen, kâğıdı keserek şekil verme sanatıdır.

Kenar uzunluğu 20 cm olan kare bir kâğıdı alınız. Köşeleri üst üste gelecek şekilde kâğıdı ikiye katlayınız.



Görseli ekran paylaşımıyla gösterilir. Bu bilgiler doğrultusunda 3 adet problem çözüleceği belirtilir.



Soru 1: Kâğıdın ilk hâli ile kıyaslandığında katlanmış kâğıdın şekil ve boyutlarını karşılaştırınız, boyutlarını ve alanını bulunuz.

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Soruda tam olarak bizden neyi bulmamız isteniyor?	Şekle bakarak soruyu bir kez daha anlamaya yönelik okuyunuz.
Elimize bir kâğıt alıp katlayarak sonucu bulabilir miyiz?	Buda bir yöntem aslında ama şekle dikkatli bakıp, her bir katlamada kenar uzunluklarında nasıl bir değişiklik olacağına dikkat ederseniz katlama işlemine gerek kalmadan da sonuca ulaşabilirsiniz

Öncelikle problem çözmenin, problemi okumak ve hemen çözüme başlamak anlamına gelmediği bir alıştırma sorusundan daha karmaşık bir yapıda olduğu ve hatayı en aza indirmek için problemin nasıl çözüleceğine odaklanmak gerektiği vurgulanır. Bu doğrultu da öğrencilerden “Nasıl problem çözülür?” sorusu üzerinde düşünmeleri ve düşüncelerini sınıfla paylaşmaları istenir. Mikrofonları açılarak söz hakkı verilir. Gelen dönütlerden sonra öncelikle doğru bir çözüm yapmak istiyorsak problemi doğru anlamalıyız denilir ve problemde her kelime ve kavram anlaşılıyor mu diye sorulur. Problemi daha iyi anlamak ve kolay analiz edebilmek için probleminden çıkardıkları bilgileri ve istenen ifadeyi yazıya dökmeleri beklenir. Daha sonra yine söz hakkı verilerek sınıfta problem üzerinde düşünülür verilenler analiz edilir ve istenenin ne olduğu ortaya konur.

Öğrencilere fikir yürütmeleri ve bu problemi çözmeye çalışmaları için süre verilir. Unutmamaları ve sınıfla paylaşırken kolaylık sağlaması açısından buldukları çözüm yollarını ve sonuçları yazıya dökmeleri istenir. Daha sonra imkanlar el verdiğince söz hakkı verilerek öğrencilerin bu çözüm yollarını ve sonuçlarını paylaşmaları beklenir. Farklı fikirler arasından en uygun olan çözüm yolu sınıfta kararlaştırılır ve sonuçlar belirlenir.

Ara özet: Buraya kadar problem çözme etkinliği sonucunda kullandıkları yöntemleri diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek diğer problem çözme etkinliklerine geçilir:

Şimdi de katlanmış kâğıdın sol üst köşesindeki noktalı yerden kesiniz.



Soru 2: Katlanmış kâğıdı açmadan katlanmış kâğıdın açılmış halini tahmin etmeye çalışınız ve şeklini çiziniz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Elimize bir kâğıt alarak bu işlemi yapmadan nasıl karar verebiliriz ki?	Sorunun başındaki bilgileri tekrar okuyun yukardan aşağıya veya sağdan sola katlamaların yönüne dikkat edin ve verilen noktalı çizginin kâğıdın neresi olduğuna, açık bir ucu mu yoksa kapalı bir ucu mu olduğuna ve o çizgi boyunca kesildiğinde üst üste kaç kâğıt parçası kesileceğine dikkat edin

Burada öğrencilerin uzamsal zekalarını kullanmaları beklenmektedir, öğrenciler hayal etmeliler, düşünmeliler ve bir fikir yürütmelilerdir. Öğretmenin verdiği dönütler doğrultusunda öğrencilere düşünceleri ve tahminde bulunmaları için süre verilir aynı zamanda öğrenciler bu kâğıdın açılmış halini de defterlerine çizerler. Daha sonra öğrencilere defterlerine yaptıkları çizimleri sınıftaki diğer öğrencilerin görebilmesi için Mouse yetkisi verilerek ekrana çizimleri istenir. Farklı çizimler varsa bunlar tartışılır, çizimlerin sahipleri neden öyle düşündüklerini sınıfa açıklar. Doğru çizim sınıfça belirlenirken öğrenciler ellerindeki kâğıdı alıp soruda verilen şekilde keserek görebilir aynı zamanda öğretmen kamerasını açarak elindeki bir kâğıdı soruda verilen şekilde kesip açılmış halini gösterebilir.

Başka bir kâğıtla, katlama işlemlerini yaptıktan sonra, kesim işlemlerini aşağıda belirtilen şekillerde keserek tekrar ediniz.



Soru 3: Katlanmış kâğıdı açmadan orijinal kâğıdın kesme işleminden sonra neye benzediğini tahmin etmeye çalışınız. Cevabınızı taslak çizimler yaparak açıklayınız.

Benzer şekilde önceki sorudan hareketle öğrenciler bu soruyu daha kolay cevaplayacak tahmini çizimlerini daha rahat yapacaklardır. Bu tahmini çizimlere yardımcı olmak için öğretmen önceki sorudan hatırlatma yaparak kâğıdın neresinin kesildiği ve bu kesilen çizginin üst üste kaç çizgi oluşturduğuna dikkat çeker. Öğrencilere tahminlerini yapmaları ve defterlerine çizimleri için süre verilir. Süre sonunda Mouse yetkisiyle tüm öğrencilerin görebilmesi için ekrana yapılan çizimler karşılaştırılır. Farklı olanlar varsa bu konu üzerinde tartışılır ve en sonunda öğrenciler ellerindeki kâğıdı kesip açarak sonucu görürler öğretmende aynı işlemi yapıp kamerası yardımıyla öğrencilere gösterir.

Ara özet: Buraya kadar problem çözme etkinliği sonucunda kullandıkları yöntemleri diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek hata yapılan yerlerin bir daha gözden geçirilmesi tavsiye edilir.

SONUÇ:

Son Özet: Bu derste oldukça eğlenceli olan ve eğlenceli figürler ortaya çıkarmaya yarayan origami ve krigaminin matematikle de bağlantılı olduğunu ve bu yolla geometrik şekiller elde edilebildiğini ve karenin katlanmasıyla kenar uzunlukları ve alanlardaki değişimleri gördükleri ifade edilir.

Tekrar Güdüleme: Artık sizde elinizdeki kâğıtla çeşitli katlamalar ve kesimler yaparak farklı geometrik cisimleri elde etmeyi deneyebilirsiniz

Kapanış: Şimdi sizde kâğıdın daha fazla katlanmasıyla oluşan şekilleri keşfetmeye ve alanını bulmaya ne dersiniz? denmesi.

Değerlendirme: Sorunun başında verilen kâğıdın katlanma basamaklarına iki basamak daha eklenirse yani kâğıt yine şekilde verildiği yönde toplam 4 kere katlanırsa ve bu katlamalardan sonra aşağıdaki şekildeki gibi kenarı 2cm-2cm olan kesikli çizgiler boyunca kesilip çıkarılırsa oluşan şeklin ne olduğunu tahmin ediniz ve kâğıdın son durumdaki alanını hesaplayınız



Deney Grubu Ders Planı 10

Sınıf Düzeyi:	7
Öğrenme Alanı:	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı:	Çember ve Daire
Kazanımlar:	MU.7.3.3.1. Çember ve dairenin özelliklerini belirler.
Beceriler :	Akıl yürütme, iletişim kurma, ilişkilendirme
Öğretim Stratejisi, yöntem ve teknikler:	Araştırma-soruşturma stratejisi,problem çözme, tahmin etme, grup çalışması
Araç ve gereçler:	Matematik Uygulamaları kılavuz kitabı, etkileşimli tahta, eba portal
Süre:	40+40

Dikkat Çekme: Öğrencilere kaç farklı madeni para gördünüz? sorusu sorulur. Ardından madeni paraların niteliklerinin ülkeden ülkeye değişebileceği belirtilir. Ekran paylaşımı yardımıyla etkinlik kağıdı yansıtılır ve sizlerle eğlenceli problem çözme etkinliği yapacağınız diyerek dikkatler çekilir.

Güdüleme: Öğrencilere bu derste işlenecek konunun günlük hayatta karşılıklarına çıkabilecek örnekleri ile ilgili problemler çözüleceği belirtilir. Bunun içinde genel olarak problemin ne demek olduğuyla ilgili açıklama yapıp onların bu ders için matematiksel problemlerle uğraşacakları ifade edilir.

Önceki yıllarda girdikleri bir sınavda veya bir yazılıda soruyu anlayamadıkları için çözüme başlayamadıkları bir durumun başlarına gelip gelmediği gibi sorunun cevabını doğru bir şekilde bulduğuna emin olup cevap anahtarına baktığında yanlış yaptığını gördükten sonra soruyu kontrol ettikleri ve soru kökünde küçük bir ifadeyi kaçırdığı için çözümünü bir adım eksik veya fazla yaptığı bu sebepten de doğru sonuca ulaşamadığı gibi bir durumla da karşı karşıya kalıp kalmadıkları sorulur ve gelen cevaplar doğrultusunda bu dersi dikkatle dinlemeleri kullanılan düşünce biçimleri ve stratejilerin onlara problem çözümüne yönelik kolaylık sağlayacağı belirtilir.

Hedeften haberdar olma: Bugün sizlerle farklı madeni para tasarımı ile ilgili problem çözme etkinliği yapacağız.

Ön Bilgilerin Kontrolü: Öğrencilere daha önceki sınıf seviyelerinden de aşına oldukları çember ve daire konusuna yönelik bilgilerini ortaya çıkarmak için aşağıdaki resimler ekran paylaşımıyla yansıtılır.



Çember denilince ve daire denilince hafızalarında nasıl bir şekil canlandığı ve etraflarında çember ve daireye örnek verebilecekleri nesnelerin olup olmadığı varsa neler olduğu sorulur. Öğrencilerden alınan cevaplardan sonra aşağıda fotoğrafları verilen çember ve daire modelleri incelenir. Öğrencilerle hangilerinin çember hangilerinin daire modeli olduğu incelenir.

Yüzük, toka, simit, pota çembere saat ise daireye örnek olarak verilebilir. Bardağın ağız kısmı çembere, alt kısmı daireye örnek olarak verilebildiği gibi tekerlek jant olmadan mum kabı da yanan kısmı olmadan çembere örnek olarak verilebilir bunlar olduğunda ise daire modelini çağrıştırmaktadır. Öğrencilerle birlikte çember ve dairenin farkı hatırlandıktan sonra madeni paraların çember ve daire modellerinden hangisine ait olduğu sorulur.

GELİŞME:

Geçiş Etkinlikleri:

Etkinlik 1:

31. MADENİ PARA

Sizden yeni bir madenî para takımı tasarımı yapmanız istenmektedir. Tüm madenî paraların farklı çaplarda, daire şeklinde ve gümüş renkte olması gerekmektedir.



Araştırmacılar ideal madenî para tasarımının aşağıdaki özelliklere sahip olması gerektiğini tespit etmişlerdir:

- Madenî paraların çapı 15 mm'den küçük, 45 mm'den büyük olmamalıdır.
- Bir madenî para üretildiğinde onu takip eden madenî paranın çapı bir önceki madenî paranın çapından en az %30 daha büyük olmalıdır.
- Para makineleri, çap uzunluğu sadece tam sayı olan madenî paraları üretebilmektedir (Ör: 17 mm üretilir ama 17,3 mm üretilmez).

Görseli ekran paylaşımıyla gösterilir. Bu bilgiler doğrultusunda 2 adet problem çözüleceği belirtilir.



Soru: Sizden yukarıdaki koşulları sağlayan bir madenî para takımı tasarımı yapmanız istenmektedir. 15 mm çapındaki madenî para ile başlamalısınız. Para takımınızda olabildiğince çok madenî para olmalıdır. Bu durumda oluşturacağınız madenî paraların çapları kaç mm olabilir?

Problemin anlaşılması için önce yüksek sesle okunur. Problemde ne sorulduğunun anlaşılıp anlaşılmadığı sorulur. Bu aşamada;

Öğrencilerden gelebilecek dönütler:	Öğretmenin vereceği dönütler:
Soruda tam olarak bizden neyi bulmamız isteniyor?	Şekle bakarak soruyu bir kez daha anlamaya yönelik okuyunuz.
Olabildiğince çok madenî para üretmek derken neyi kast etmektedir?	Soruda verilen şartlar sağlanmalı dolayısıyla bir sonraki madenî para bir öncekinden %30 veya daha büyük bir oranda büyük olmalı fakat çapı 45 mm'yi geçmemelidir. Bu şartlar altında en çok parayı üretmek için bir sonraki üretilen paraların bir öncekine göre % kaç büyük olması gerektiğini düşününüz tabi bulduğunuz sonuçlarında tam sayı olmasına dikkat ediniz

Öğrencilerden gelebilecek dönütlere uygun cevaplar verildikten sonra çözüm için acele etmeden soruda bize hangi bilgilerin verildiği ve soruda bizden bulmamızı istediği şeyin ne olduğu öğrencilere sorulur. Gelen cevaplar doğrultusunda küçük ipuçları ile çözüm için yönlendirme yapılır.

Dersin güdüleme aşamasında da belirtilen hataları minimuma indirmek için öğrencilerden problemi doğru analiz etmeleri beklenir bunun için de problemi ve problemin kendi cümleleriyle yazılmış halini ve sonrasında da çözüm adımlarını okumaları daha sonra ise 5 dakika boyunca problemi çözmeye çalışmaları istenir. daha sonra öğrencilerin mikrofonları açılarak fikirlerini, çözüm adımlarını ve buldukları sonucu paylaşmaları beklenir.

Öğrenciler problemle ilgili kendi düşüncelerini çözüm yollarını paylaştıkça öğrenmeye başlayacak kendi fikirlerini sahiplenip matematiğe karşı bir özgüven duyacaklardır. Farklı yollardan çözüme ulaşan öğrencilerin cevapları karşılaştırmaları istenerek pratik ve kolay olanı seçmeleri istenir.

Ara özet: Buraya kadar öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilerek diğer problem çözme etkinliklerine geçilir:

SORU 2) Yukarıdaki problemde bulduğunuz sonuçları dikkate alınız. Bu madeni paralar kenar uzunlukları 85mm ve 42 mm uzunluğunda olan dikdörtgensel bir yüzeye yerleştiriliyor. Bu yerleştirme sonucunda bu yüzeyin boşlukta kalan alanının ölçüsü nedir? ($\pi = 3$ alınız)

Öğrencilerden gelebilecek dönütlər:	Öğretmenin vereceği dönütlər:
Soruda tam olarak bizden neyi bulmamız isteniyor?	Bir önceki soruyla birlikte bu soruyu bir kez daha anlamaya yönelik okuyunuz.
Bizden istediği kısım düzgün bir şekil değil bu kısmın alanını veren bir formül var mıdır?	Bizden istediği alan düzgün bir şekil olmasa da soruda bize verilen düzgün şekiller vardır. Bunların neler olduğunu, ve onlar yardımıyla bu alanının bulunup bulunamayacağını düşününüz

Öğrencilerden gelebilecek dönütlere uygun cevaplar verildikten sonra soruda bizden bulmamızı istediği şeyin ne olduğu öğrencilere sorulur. Gelen cevaplar doğrultusunda küçük ipuçları ile çözüm için yönlendirme yapılır.

Öğrencilerden problemi doğru analiz etmeleri beklenir bunun için de problemi ve problemin kendi cümleleriyle yazılmış halini ve sonrasında da çözüm adımlarını okumaları daha sonra ise 5 dakika boyunca problemi çözmeye çalışmaları istenir. daha

sonra öğrencilerin mikrofonları açılarak fikirlerini, çözüm adımlarını ve buldukları sonucu paylaşımları beklenir.

Öğrenciler problemle ilgili kendi düşüncelerini çözüm yollarını paylaştıkça öğrenmeye başlayacak kendi fikirlerini sahiplenip matematiğe karşı bir özgüven duyacaklardır Farklı yollardan çözüme ulaşan öğrencilerin cevapları karşılaştırmaları istenerek pratik ve kolay olanı seçmeleri istenir.

Son özet: Bu derste bir problemi adım adım çözmeyi, analiz ederek ilerlemeyi verilenleri ve istenenleri yazıyla ifade etmeyi öğrendikleri, bir problem çözme etkinliği sonucunda öğrenilen strateji ve düşünme biçimlerini diğer etkinliklerde de kullanabilecekleri belirtilir.

SONUÇ:

Son Özet: Bugünkü derste öğrencilere çember ve dairenin farklarını hatırladıkları, bir daire örneği olan madeni paraların çap uzunluklarını ve alanlarını bulmaya yönelik etkinlik yaptıkları ve bu etkinlikteki problemlerin sonucuna da kendilerinin derse aktif olarak katılmasıyla, kendilerinin fikirleri ve yönlendirmesi yardımıyla ulaşıldığı belirtilir.

Tekrar Güdüleme: Derste gördükleri konunun uygulama alanının geniş olduğunu günlük hayattaki yansımalarından bir problem durumu gördüklerini ve bu problemi de adım adım analiz ederek ilerledikleri için problem çözerken hata yapma ihtimallerinin çok daha az olacağı belirtilir.

Kapanış: Şimdi sizde günlük hayatımızda kullandığımız gerçek madeni paraların alanını hesaplamaya yönelik bir problem çözmeye ne dersiniz? denmesi.

Değerlendirme: Aşağıdaki problemin öğrenciler tarafından çözülmesi istenir?

Ayla'nın elinde 10 TL'si vardır. Ayla bu parasını bozduracak ve resim dersi için bozuk paraları kullanarak çiçek motifleri yapacaktır. Bu parasının tamamını ya 25 kuruş, ya 50 kuruş ya da 1 tl halinde bozduracaktır. Buna göre bu çiçek motiflerinin alanının en büyük olması için Ayla parasını kaç kuruş olarak bozdurmalıdır? (Yaklaşık olarak 1tl'nin çapı 26 mm, 50 kuruşun çapı 23 mm, 25 kuruşun çapı 21 mm'dir.) ($\pi = 3$ alınız)

PROBLEM ÇÖZME BASAMAKLARI ÇALIŞMA KÂĞIDI



The image is an aerial photograph of a coastal region in Namibia. On the left, a wide, winding river (Oranj Nehri) flows into the sea. The river is labeled with a red arrow and the text "Oranj Nehri". To the right of the river, there are several rectangular, green-colored areas, which are agricultural fields. A scale bar in the bottom right corner indicates "1 km". An arrow points upwards from the scale bar, indicating the direction of the North arrow.

NASA Yer Gözlemleyici-1 (EO-1) üzerinde bulunan Gelişmiş Kara Görüntüleyici (ALI) 15 Şubat 2010'da yukarıdaki gerçek renkli görüntüyü yakalamıştır. Yeşil renkli bölgeler Namibya'da nehir kenarında bir yeri göstermektedir. Görüntüdeki Oranj Nehri, Namibya ile Kuzey Afrika arasında sınır görevini görmektedir. Oranj Nehri'nin Atlantik Okyanusu'na döküldüğü yerden yaklaşık 100 km kara içine doğru bulunan alanda nehir suyundan yararlanılarak tarım yapılmakta ve genellikle de üzüm yetiştirilmektedir. Görüntüde yer alan ok işareti kuzey yönünü göstermektedir.

 **Soru 1:** Her bir ekili alanın kenarının yaklaşık 300 metre olduğu kabul edilirse, tek bir ekili alan yaklaşık kaç metrekare olduğunu tahmin ediniz?

**Problemi
Anlama**

Problemi yüksek sesle okuyun. Problemin ne sorduğu hakkında düşünün. İhtiyacınız olmayan herhangi bir bilgi var mı? Her problemde ekstra bir bilgi yoktur. Ancak bazılarında ihtiyacımız olmayan bilgiyi ayırtmak işimizi kolaylaştırabilir. Verilenleri ve istenenleri yazabilirsiniz.



1. Problemdeki her kelimeyi / kavramı anlayabiliyor musunuz? Bilmediğiniz kelimeleri yazın.



2. Şimdi problemi kendi kelimelerinizle yeniden yazın ve şu cümleyi tamamlayın :
Cevaplamamız gereken soru....



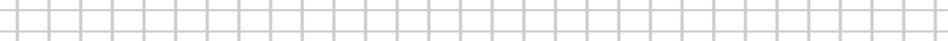
ADIM 2.



Hangi stratejiler bu problemi çözmeye yarayabilir? (Deneme-yanılma, görselleştirme (resmini çizme). Tahmin yürütme, örüntüleri kontrol etme, bir tablo ya da grafik hazırlama, bir liste hazırlama, mantık yürütme, tersten gitme)



1. Bu problemi çözmeye yarayacak başka bir şey geliyor mu aklınıza?



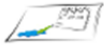
2. Bazen problemi çözmek için uygulayacağımız tüm adımları listelemek de işimizi kolaylaştırabilir. Bu problem için hangi adımları uygulamamız gerek?

[illegible]

3. Elimizdeki tüm bilgilere bir bakalım. Acaba bu problemi çözmek için başka bilgilere ihtiyacımız var mı? Bu bilgilere nereden ulaşabiliriz ?



ADIM 3.



Planı Uygulama

1. Problemi ve problemin kendi cümlelerinizle yazdığınız ifadeyi sonrasında da çözüm adımlarını okuyun. Şimdi 5 dk. Boyunca problemi kendi başınıza çözmeye çalışın.

[illegible]

ADIM 4.



Çözümü değerlendir

Bazı problemlerin birden çok çözümü bazılarının ise tek bir çözümü vardır. Bizim problemimiz nasıl bir problem acaba ?

[illegible]

1. Şimdi bu sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayın.

[illegible]

EK-10. Çevrimiçi Ders İşleniş Ekran Görüntüsü

Matematik Uygulama 7.indd

2 kişi bekleme odasına girdi Görüntüle

NASA Yer Gözlemleyici-1 (EO-1) üzerinde bulunan Gelişmiş Kara Görüntüleyici (ALI) 15 Şubat 2010'da yukarıdaki gerçek renkli görüntüyü yakalamıştır. Yeşil renkli bölgeler Namibya'da nehir kenarında bir yeri göstermektedir. Görüntüdeki Oranj Nehri, Namibya ile Kuzey Afrika arasında sınır görevini görmektedir. Oranj Nehri'nin Atlantik Okyanusu'na döküldüğü yerden yaklaşık 100 km kara içine doğru bulunan alanda nehir suyundan yararlanılarak tarım yapılmakta ve genellikle de üzüm yetiştirilmektedir. Görüntüde yer alan ok işareti kuzey yönünü göstermektedir.

Soru 1: Her bir ekili alanın kenarının yaklaşık 300 metre olduğu kabul edilirse, tek bir ekili alan yaklaşık kaç metrekare olduğunu tahmin ediniz?

Soru 2: Bölgedeki toplam ekili alan yaklaşık kaç kilometrekaredir?

Soru 3: Bir asmanın 4 m^2 yer kapladığı ve günlük 19 litre suya ihtiyacı olduğu düşünülüğünde bu ekili alanda yaklaşık kaç tane asma ağacı olduğunu ve asmaları edilebilir kullandığı Oranj Nehri'nden günlük kaç ton su kullandığını hesaplayınız?

Aramak için buraya yazın

28°C TUR 14:04 TRF 2.3.2021

EK-11. Rutin Olmayan Problem Çözme Testi (Son Test)

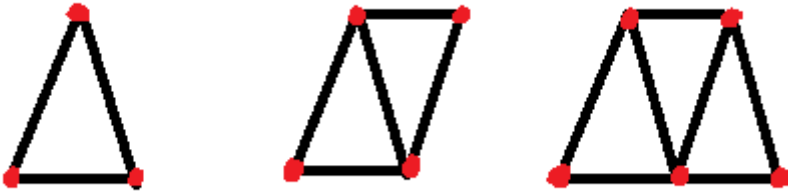
RUTİN OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME TESTİ (SON TEST)

- 1- Bir tenis takımı koçunun takım üyelerini seçmede problemi vardır. 6 oyuncudan iki erkek, iki kadın olmak üzere 4 oyuncu seçmek zorundadır. Kişisel duygular seçimi onun için zorlaştırmaktadır.
- Peker, “Eğer Saliha oynarsa oynarım.” Demektedir.
 - Saliha “Eğer Eren takımda olursa oynamam.” Demektedir.
 - Eren “Eğer Davut veya Lale oynarsa oynamam.” Demektedir.
 - Davut “Eğer sadece Ahu oynarsa oynarım.” Demektedir.

Koç bu söylenenlere göre takımı nasıl oluşturabilir?

- 2- Hülya öğretmen yaz boyunca evde bakmaları için toplam 19 balığı 3 öğrencisine verdi. Her öğrenciye tek sayıda balık verdi. En fazla balığı Cevat, en az sayıda balığı Macit, geri kalanını ise Mehtap aldı. Bu üç öğrencinin eve götürebileceği balık sayıları ile ilgili kaç farklı durum olabilir?

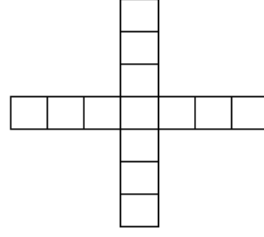
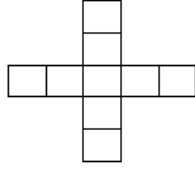
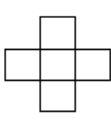
- 3- Bir alışveriş merkezinin çatısı için aşağıdaki gibi bir sistem kullanılmaktadır. Bir üçgen oluşturmak için üç metal çubuk üç pim, iki üçgen oluşturmak için 5 metal çubuk 4 pim kullanılmaktadır.



Benzer şekilde devam ettirildiğinde

- a) 10 üçgen için kaç çubuk, kaç pim gerekir?
- b) n üçgen için kaç çubuk, kaç pim gerekir?

- 4- Birinci rüzgârgülü 5, ikinci rüzgârgülü 9, üçüncü rüzgârgülü 13 kareden oluşmaktadır.



- a) 10 rüzgârgülü için kaç kare gerekirdi?
b) n. Rüzgar gülü için kaç kare gerekir?
- 5- Bir sınıftaki öğrenciler çember şeklinde, düzgün aralıklı olarak dizildiler ve sıra ile numaralandılar. Bu dizi sonucunda 7 numaralı öğrenci 17 numaralı öğrencinin karşısına geldi ise, sınıfta kaç öğrenci vardı?
- 6- Bir doğum günü partisine 10 kişi katılıyor. Herkes birbiriyle tokalaştığında toplam kaç tokalaşma olur?
- 7- Üç kız sahip oldukları şekerleri ortaya koydukları bir oyun oynuyorlar. 3 tur oynuyorlar ve kaybeden kız, diğer iki kıza sahip oldukları kadar kendi şekerlerinden veriyor. Sonuçta her kızın oyunda bir tur kaybettiği ortaya çıkıyor. Oyunun sonunda her kızın elinde 40 şeker olduysa, başlamadan önce her birinin ne kadar şeker olduğunu bulunuz.
- 8- Bir bayrak takımı 4 koşucudan oluşmaktadır. Gülşen, Kemal, Rıza ve Zeynep. Tesadüfen, etaplarında koştukları sıra isimlerinin alfabetik sırası ile aynıdır. Her koşucu etabını önceki koşucudan 2 saniye daha hızlı koşmuştur. Takım yarışı tam olarak 3 dk. 40 sn. 'de bitirmiştir. Her koşucu etabını ne kadar sürede koşmuştur?

EK-12. Öğrencilerin Problem Çözme Sürecine İlişkin Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)

PROBLEM ÇÖZME SÜRECİ	0 Puan	1 Puan	2 Puan	3 Puan	4 Puan
PROBLEMİ ANLAMA	Problemde verilenleri ve istenileni yazmamış.	Problemde verilenleri ve istenileni yazmamış.	Problemde verilenleri ve istenileni yazmamış.	Problemde verilenleri ve istenileni yazmamış.	Problemde verilenleri ve istenileni yazmamış.
	Problemde verilenleri ve istenileni yazmamış.	Problemde verilenleri ve istenileni yazmamış.	Problemde verilenleri ve istenileni yazmamış.	Problemde verilenleri ve istenileni yazmamış.	Problemde verilenleri ve istenileni yazmamış.
ÇÖZÜM STRATEJİSİNİ BELİRLEME	Problemde verilen bilgiler dışında hangi bilgileri bulması gerektiğini yazmamış.	Bulması gereken bilgilerden çok az bir kısmını yazmış, nasıl bulunacağını yazmamış.	Bulması gereken bilgilerden bir kısmını yazmış ve bilgilerin nasıl bulunacağını kısmen açıklamış veya bulunması gereken bilgilerin hepsini yazmış fakat nasıl bulunacağını açıklamamış.	Bulması gereken bilgilerin çoğunu yazmış, bilgilerin nasıl bulunacağını çoğunlukla doğru açıklamış.	Bulması gereken bilgileri tam yazmış ve nasıl bulunacağını doğru açıklamış.
PROBLEMİ ÇÖZME	Problemle ilgili hiçbir işlem yapmamış.	İşlemlerde çok fazla hata yapmış ve sonucu yanlış bulmuş.	İşlemleri kısmen yapmış ve sonucu yanlış bulmuş.	İşlemleri çoğunlukla hatasız olarak yapmış, sonucu yanlış bulmuş.	İşlemleri hatasız yapmış ve sonucu doğru bulmuş.
PROBLEMİN SONUCUNU KONTROL ETME(Çözümü Değerlendirme)	Çözümün sağlamasını ve yorumunu yapmamış.	Çözümün sağlamasını kısmen yapmış, yorum yapmamış.	Çözümün sağlamasını ve yorumunu kısmen yapmış.	Çözümün sağlamasını yapmış yorumunu yapmamış.	Çözümün sağlamasını ve yorumunu doğru yapmış.

EK-13. Valilik İzni



T.C.
AKSARAY VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 85705372-44-E.221055
Konu : Ölçek Uygulama İzni

03/01/2020

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi:** a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 12.09.2017 tarih ve 2017/25 Nolu Genelgesi.
b) Piri Mehmet Paşa Ortaokulu Müdürlüğünün 12.12.2019 tarihli ve 774312204-44-E.24961902 sayılı yazısı.

İlgi (b) yazıda belirtildiği üzere; Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi ve İlimiz Piri Mehmet Paşa Ortaokulu Matematik Öğretmeni Kemal GÜNEŞ; "**Rutin Olmayan Problemlerle Desteklenmiş Matematik Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Beceri ve İnançlarına Etkisi**" konulu tez çalışması ile ilgili ölçek uygulamalarını 15 Temmuz Ortaokulu, Mustafa Yazıcı Ortaokulu, Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu ve Taptuk Emre Ortaokulunda öğrenim gören 6. Sınıf öğrencilerine yönelik olarak yapmak istemektedir.

Konu ile ilgili belgelerin ve anket sorularının incelenmesi neticesinde; Başvurunun Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu ilgi (a) da kayıtlı Genelgede belirtilen usul ve esaslara uygun olarak yapıldığı anlaşılmış olup;

Kemal GÜNEŞ'in; "**Rutin Olmayan Problemlerle Desteklenmiş Matematik Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Beceri ve İnançlarına Etkisi**" konulu tez çalışması ile ilgili ölçek uygulamalarını 15 Temmuz Ortaokulu, Mustafa Yazıcı Ortaokulu, Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu ve Taptuk Emre Ortaokulunda öğrenim gören 6. Sınıf öğrencilerine yönelik olarak yapma isteği; çalışmanın gönüllülük esasına dayandığı gözönünde bulundurularak: ilgi (a) Genelge esasları dahilinde; eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmamak, sorumluluk kurum müdürlerinde olmak, rapor sonuçlarının basılı ve dijital ortamda birer örneğini İl Millî Eğitim Müdürlüğüne vermek ve uygulamanın 2019-2020 eğitim-öğretim yılı içerisinde tamamlanması koşuluyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR

Vali a.
Vali Yardımcısı

EK-14. Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 26.10.2020-E.115013



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu



Sayı : 91610558-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 30.06.2020 tarih ve E.68382 sayılı yazı

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Kemal GÜNEŞ'in, Doç.Dr.Sevil BÜYÜKALAN FİLİZ'in** danışmanlığında yürüttüğü *"7. Sınıf Matematik Uygulamaları Dersinde Polya'nın Adımlarına Göre Yapılan Rutin Olmayan Problem Çözme Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme İnançlarına ve Becerilerine Etkisi"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Kurulumuzun **14.07.2020** tarih ve **07** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

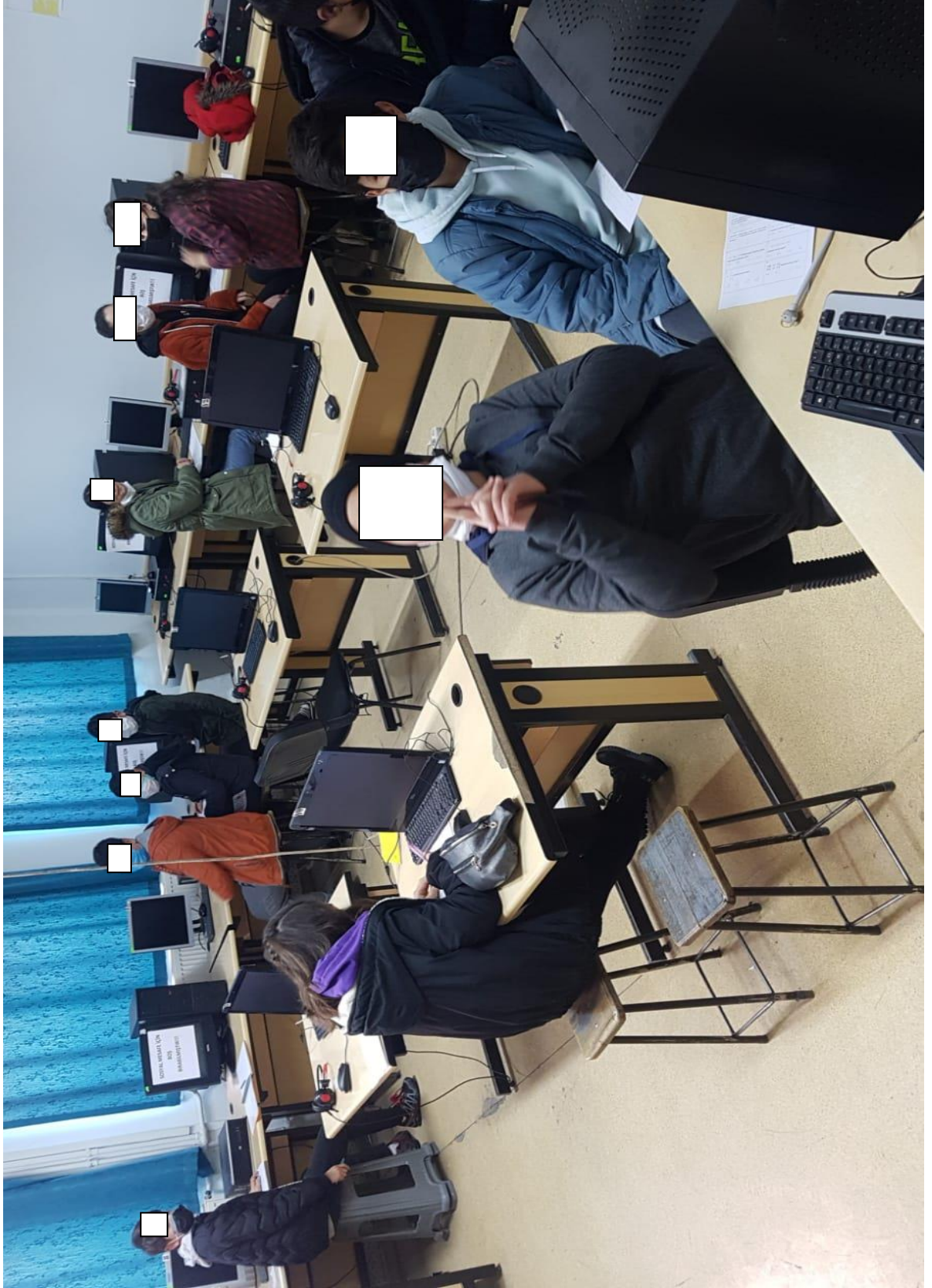
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır

Araştırma Kod No: 2020 - 553

Ek: 1 Liste

EK-15. Ön Test Geçerlik-Güvenirlik Çalışması



EK-16. Ölçek Çalışmaları



EK-17. Ölçek İzni

Ara

KEMAL GUNES

İşlemler

Daha Fazla Oku

Görüntüle

Re: ölçek izni

6 Ocak 2021 16:55

Kimden:

Kimde:

Kemal Bey

İlgili ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz.

İyi çalışmalar

Yüksel DEDE

----- Orijinal Mesaj -----

Kimden:

Kime: y

Gönderilenler: Wed, 06 Jan 2021 15:09:08 +0300 (EET)

Konu: ölçek izni

Sayın hocam,

Gazi Üniversitesi eğitim programları ve öğretim bilim dalında doktora tez aşamasındayım. İzniniz olursa yetişkinler için problem çözme becerileri ölçeğini kullanmak istiyorum. Teşekkürler hocam.

207



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...