

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN WEB 2.0 DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ
YOLUYLA PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN VE TUTUMLARININ
İNCELENMESİ**

Mervegül IŞIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2023

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

7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN WEB 2.0 DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ
YOLUYLA PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN VE TUTUMLARININ
İNCELENMESİ

Mervegöl IŞIK

Danışman: Doç. Dr. Gülfem SARP KAYA AKTAŞ

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Pınar FETTAHLIOĞLU

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Nejlâ GÜREFE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2023

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

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

Başkan: Doç. Dr. Gülfem SARP KAYA AKTAŞ
(Danışman)

Üye: Doç. Dr. Pınar FETTAHLIOĞLU

Üye: Doç. Dr. Nejla GÜREFE

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylıyorum.
.../.../2023

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

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

ETİK BEYANI

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

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

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / / 2023

Mervegöl IŞIK

ÖZET

7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN WEB 2.0 DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ YOLUYLA PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN VE TUTUMLARININ İNCELENMESİ

Mervegül IŞIK

Yüksek Lisans Tezi, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Gülfem SARP KAYA AKTAŞ

Eylül 2023, 117 sayfa

Bu araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerinin ve matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarının web 2.0 destekli matematik öğretimi yapılarak incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada karma yöntem desenlerinden açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Mersin ilinde bulunan bir devlet okulunun seçkisiz olarak seçilen çalışma grubu, elverişli örnekleme yöntemine dayalı olarak belirlenmiş 23 çalışma, 23 kontrol grubundan oluşturmaktadır. Araştırmanın nitel verilerini elde etmek için ise çalışma grubundan seçilmiş on öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak problem çözme becerileri ölçme aracı, matematik problemi çözme tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Tüm veriler SPSS 26.0 paket programı aracılığıyla t-testi ile analiz edilmiş ve eta kare değerleri hesaplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilere ise içerik analizi uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre web 2.0 destekli matematik eğitimi gören çalışma grubu öğrencilerinin, mevcut öğretim programında uygulanan yaklaşım ve prensiplere göre düzenlenen genel öğrenme modelleriyle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre problem çözme becerilerinin ve problem çözmeye yönelik tutumlarının anlamlı düzeyde daha çok arttığı belirlenmiştir. Öğrenciler uygulama sonrası kendi problem çözme becerilerindeki gelişimlerini ve web 2.0 araçlarıyla yapılan problem çözme çalışmalarını büyük çoğunlukla olumlu yönde değerlendirmişlerdir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerin analizi ve ölçme aracına verilen cevapların incelenmesi sonucunda nicel bulguları destekleyen sonuçlara ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Web 2.0, teknoloji, dijitalleşme, problem çözme, tutum, denklem.

ABSTRACT**INVESTIGATION OF PROBLEM SOLVING SKILLS AND ATTITUDES OF
7TH GRADE STUDENTS THROUGH WEB 2.0 SUPPORTED MATHEMATICS
TEACHING****Mervegül IŞIK****Master Thesis, Department of Mathematics Education****Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Gülfem SARPKAYA AKTAŞ****September 2023, 117 pages**

In this study, it was aimed to examine seventh grade students' mathematical problem solving skills and attitudes towards mathematical problem solving by using web 2.0 supported mathematics teaching. The Explanatory sequential design which is one of the mixed method designs was used in the study. The randomly selected study group of a public school in Mersin province consists of 23 study and 23 control groups determined based on the convenience sampling method. The study was carried out with ten students selected from study group in order to obtain the qualitative data of the study. Problem solving skills measurement tool, mathematics problem solving attitude scale and semi-structured interview form were used as data collection tools. All data were analyzed with t-test and eta squared values were calculated by using SPSS 26.0 package program. Content analysis was applied to the data obtained from the semi-structured interview form. According to the results of the study, it was determined that the problem solving skills and attitudes towards problem solving of the study group students who received web 2.0 supported mathematics education increased significantly more than the control group students who were taught with general learning models organized according to the approaches and principles applied in the current curriculum. After application, the students evaluated the development of their own problem solving skills and the problem solving activities with web 2.0 tools mostly positively. The results which supporting the quantitative findings were obtained as a result of the analysis of the interviews with the students and the analysis of the answers given to the measurement tool.

Keywords: Web 2.0, technology, digitalization, problem solving, attitude, equation.

ÖN SÖZ

Çağımızın vazgeçilmezi haline gelen, bilinçli kullanıldığında faydaları saymakla bitmeyecek olan teknoloji artık her yerde yol arkadaşımız olmuştur. Tabiki bu denli hayatımızın içinde olan teknolojinin eğitimi etkilememesi düşünülemez. Teknolojinin bilinçli, hazırlıklı ve kontrollü olarak eğitimde kullanımıyla öğrencilere birçok beceri kazandırılırken hem öğrenciler hem de öğretmenler için büyük bir fayda ve kolaylık sağlanabilir. Özellikle uzaktan ve hibrit eğitim faaliyetlerinin popüler hale geldiği günümüzde eğitimde teknoloji kullanımı daha önemli görülmeye başlanmış ve derslerde kullanılacak teknolojik alternatifler çoğalmıştır. Bunlardan biri de web 2.0 araçlarıdır. Web 2.0 destekli yapılan öğretimler bu araçların özellikleri gereği öğrencilerin iletişim, öz yönetim, iş birliği gibi birçok 21. yüzyıl becerisini destekleyebilme potansiyeline sahiptir. Bu becerilerden biri olan problem çözme becerisi ise her ders için ortak bir beceri olması ile birlikte, Matematik öğretiminin en önemli unsurlarından biridir ve insan hayatının da mecburi bir parçasıdır. Günümüzdeki teknolojik donanımların çeşitliliği ve problem çözme becerilerinin önemi göz önünde bulundurularak bu çalışmada web 2.0 araçları ile desteklenmiş matematik eğitimi ile öğrencilerin matematik problemi çözme becerilerindeki ve matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarındaki değişim incelenmiştir.

Araştırmam ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, her konuda yardımcı olup değerli vaktini uzun süre bana ayıran, samimiyetiyle ve pozitif enerjisiyle motive eden çok kıymetli saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Gülfem SARP KAYA AKTAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Eğitim sürecim boyunca derslerinde derin bilgi birikimlerinden çok faydalandığım sayın Prof. Dr. Kamuran TARIM, sayın Prof. Dr. Filiz YURTAL, sayın Doç. Dr. Ayten Pınar BAL ve sayın Doç. Dr. Muzaffer Sencer ÖZSEZER'e sevgi ve saygılarımı sunuyorum. Tez savunma jürimde bulunan sayın Doç. Dr. Pınar FETTAHLIOĞLU'na ve sayın Doç. Dr. Nejla GÜREFE'ye değerli katkıları için saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırma ve yüksek lisans sürecimde bana kolaylık sağlayan okul idaremize, teknik destek sağlayan okul psikolojik danışmanımıza ve uygulamalarımıza gönüllü olarak katılım sağlayan tüm öğrencilerimize teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, okumanın değerini ve önemini anlamamı sağlayan ve eğitimim için büyük emekler veren canım annem Cahide ERYAŞAR'a, canım babam Mehmet Rasim

ERYAŞAR’a sevgi, saygı ve minnetlerimi sunuyorum. Dostum, sırdaşım, en iyi arkadaşım olan canım kardeşim Ayşenur ERYAŞAR’a tüm yardımlarından ve yanımda oluşundan dolayı teşekkür ediyorum. Bu süreçteki tüm stresimi ve sıkıntımı sabırla paylaşan ve yardımlarını esirgemeyerek bana destek olan sevgili eşim İzzet Gökhan IŞIK’a teşekkür ediyorum.

Mervegül IŞIK

Adana, 2023



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖN SÖZ.....	vi
KISALTMALAR.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
EKLER LİSTESİ.....	xiii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sayıtlılar	6
1.5. Sınırlılıklar	6
1.6. Tanımlar	6

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematik öğretimi	8
2.1.1. Problem ve problem çözme.....	8
2.1.1.1. Problem nedir?.....	8
2.1.1.1.1. Problem türleri	9
2.1.1.1.1.1. Rutin problemler	9
2.1.1.1.1.2. Rutin olmayan problemler.....	9
2.1.1.2. Problem çözme nedir?	10
2.1.1.2.1. Problem çözme becerisi	10
2.1.1.2.2. Polya'nın problem çözme yaklaşımı	11
2.1.1.2.3. Problem çözmeye yönelik tutum	13
2.2. Web 2.0 araçları	13
2.1.1. Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanılması	14

2.1.1.1. Kahoot!	16
2.1.1.2. PowToon	16
2.1.1.3. Canva	17
2.3. İlgili araştırmalar.....	18
2.3.1. Web 2.0 ile ilgili bazı araştırmalar	18
2.3.2. Problem çözmeye becerileri ile ilgili bazı araştırmalar	23
2.3.3. Problem çözmeye yönelik tutum ile ilgili bazı araştırmalar	26

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma modeli	28
3.2. Çalışma grubu.....	28
3.2.1. Deney ve kontrol gruplarının denkliliğine dair bulgular.....	29
3.3. Veri toplama araçları	31
3.3.1. Problem çözmeye becerileri ölçme aracı (PÇBÖA).....	31
3.3.1.1. Problem çözmeye değeriendirme rubriğı (PÇDER)	34
3.3.2. Matematik problemi çözmeye tutum ölçeğı (MPÇTÖ)	35
3.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu	36
3.4. Uygulama süreci	37
3.4.1. Deney grubu ile yapılan çalışmalar	40
3.4.2. Kontrol grubu ile yapılan çalışmalar	45
3.5. Verilerin analizi	48

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular.....	50
4.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular.....	51
4.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular	52
4.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular	52
4.5. Beşinci alt probleme ilişkin bulgular	53
4.6. Altıncı alt probleme ilişkin bulgular	58

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Web 2.0 destekli matematik öğretimi ile problem çözme becerilerinin incelenmesi	63
5.2. Web 2.0 destekli matematik öğretimi ile matematik problemi çözmeye yönelik tutumun incelenmesi	66

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar	71
6.2. Öneriler	72
	
KAYNAKÇA.....	74
EKLER.....	97
ÖZGEÇMİŞ	117

KISALTMALAR

LGS: Liselere Giriş Sınavı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MPÇTÖ: Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

OECD: The Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)

PÇBÖA: Problem Çözme Becerileri Ölçme Aracı

PÇDER: : Problem Çözmeyi Değerlendirme Rubriği

PISA: : Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

TIMMS: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarındaki Eğilimler)



TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa Tablo 1. Problem Çözme Sürecindeki Aşamalar ve Davranışlar	12
Tablo 2. MPÇTÖ Ön Test Puanları İçin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları	29
Tablo 3. PÇBÖA Ön Test Puanları İçin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları	30
Tablo 4. Çalışma Grubunun Problem Çözme Becerilerini Etkileyen Faktörlerin Dağılımı	30
Tablo 5. PÇBÖA İçin Uzlaşma Yüzdeleri	32
Tablo 6. Uzman Görüşleri Alınarak PÇBÖA’nda Yapılan Değişiklikler.....	33
Tablo 7. Uygulama Süreci	38
Tablo 8. PÇBÖA ve MPÇTÖ’den Elden Edilen Tüm Veriler İçin Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları	48
Tablo 9. Deney Grubundaki Öğrencilerin PÇBÖA Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi Sonuçları.....	50
Tablo 10. Deney Grubundaki Öğrencilerin MPÇTÖ Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi Sonuçları.....	50
Tablo 11. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin PÇBÖA Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi Sonuçları	51
Tablo 12. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin MPÇTÖ Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi Sonuçları	51
Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin PÇBÖA Sonuçlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analizi Sonuçları	52
Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin MPÇTÖ Sonuçlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analizi Sonuçları	53
Tablo 15. “Web 2.0 Destekli Matematik Öğretimi Problem Çözme Becerilerin Açısından Seni Nasıl Etkiledi?” Sorusuna İlişkin Görüşler.....	54
Tablo 16. “Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenen Problem Çözme Etkinliklerini Değerlendirdiğinde, Diğer Ders İşleme Yöntemlerimize Göre Farklı Gördüğün Unsurlar Var mı? Varsa Nelerdir?” Sorusuna İlişkin Görüşler	58
Tablo 17. “Problem Çözme Derslerinin İşlenişinde Değişiklik Yapmak İstesen ve Bu Senin Elinde Olsa Neleri Devam Ettirir, Neleri Değiştirdin? Neden?” Sorusuna İlişkin Görüşler.....	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. PowToon 1	40
Şekil 2. PowToon 2.....	41
Şekil 3. PowToon 3	41
Şekil 4. PowToon 4.....	42
Şekil 5. Canva’da Hazırlanmış Bir Etkinlik Örneği	42
Şekil 6. Grupların Canva’da Tamamladığı Bir Etkinlik Örneği	42
Şekil 7. Sınıf İçi Dizüstü Bilgisayarla Çalışma Örnekleri.....	43
Şekil 8. Sınıf İçi Akıllı Tahta Üzerinden Canva Etkinliği.....	43
Şekil 9. Sınıf İçi Tablet Üzerinden Canva Etkinliği	43
Şekil 10. Kahoot! Web 2.0 Etkinlik Örneği	44
Şekil 11. Kahoot! Web 2.0 Problem Çözme Adımlarına Yönelik Etkinlik Örneği.....	44
Şekil 12. Sınıf İçi Kahoot! Etkinlik Örnekleri	45
Şekil 13. Dikkat Çekme Aşamasında Kullanılmış Olan Ders Kitabı Metni Örneği.....	45
Şekil 14. Konuya Girişte Öğrencilerle Tartışma Oluşturmak İçin Ders Kitabından Kullanılan Örnek Bir Soru	46
Şekil 15. Problem Çözme Aşamalarının Verilmesine Ders Kitabından Bir Örnek.....	46
Şekil 16. Sınıfta Çözülmüş Olan Alıştırmalar İçin Ders Kitabından Bir Örnek.....	47
Şekil 17. Ö10 Kodlu Öğrencinin Problemi Anlama Aşamasındaki Ön Test Ve Son Test Cevapları	56
Şekil 18. Ö2 Kodlu Öğrencinin Plan Yapma Aşamasındaki Ön Test Ve Son Test Cevapları	56
Şekil 19. Ö4 Kodlu Öğrencinin Planı Uygulama Aşamasındaki Ön Test Ve Son Test Cevapları	57
Şekil 20. Ö6 Kodlu Öğrencinin Planı Uygulama Ve Kontrol Etme Aşamalarındaki Ön Test Ve Son Test Cevapları	57

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
EK 1. Problem Çözme Becerileri Ölçme Aracı (PÇBÖA)	97
EK 2. Uzman Görüşü Formu ve Problem Çözme Becerileri Ölçme Aracı (PÇBÖA) Taslağı	99
EK 3. Problem Çözmeyi Değerlendirme Rubriği (PÇDER).....	103
EK 4. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)	104
EK 5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	105
EK 6. Deney Grubu Ders Planı Örneği	106
EK 7. Kontrol Grubu Ders Planı Örneği	107
EK 8. İzinler	112
EK 9. Etik Kurul Kararı.....	113
EK 10. MEB İzin Yazısı.....	115



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem

İnternetin yaygınlaşmasıyla birlikte bilgiye ulaşmak kolaylaşmış, beraberinde çok bilgi sahibi olmak tek başına yetersiz hale gelmiştir. Bu sebeple öğrencilerin yetişkinlik dönemine geldiklerinde tüm potansiyellerini meydana çıkarmak için dil, matematik ve diğer ders konularını barındıran bilişsel becerilerini ve bu konuların uygulamasını pratikleştirecek birçok bilişsel olmayan becerilerini de geliştirmeleri gerekir (National Research Council, 2012). Aynı zamanda 21. yüzyıl becerileri incelendiğinde problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, akıl yürütme, iş birliği yapabilme gibi becerilerin bilhassa erken yaş dönemlerinde öğrencilere kazandırılması çok önemlidir. Bununla birlikte Türkiye Yeterlikler Çerçevesi (TYÇ)’ne göre belirlenen özellikle teknolojik ve dijital yetkinlik becerileri de çağımızın önemli bir gerekliliğidir (MEB, 2018). İletişim, çalışma hayatı ve günlük kullanım için bilgi iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını kapsayan dijital yeterlik, bilgiye erişim ve bilginin üretimi, değerlendirilmesi, korunması, sunulması ve alışverişi için bilgisayar, telefon, tablet gibi araçların kullanılmasına ek olarak internet aracılığıyla ortak ağlara dahil olunması ve iletişim kurulması gibi temel becerileri de içinde barındırmaktadır (MEB, 2018). Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) öğrencilerin okula başladığı ilk yaşlardan son yaşlarına kadar matematiksel bilgi ve becerileri kazanıp geliştirmesinde teknolojinin önemli ve gerekli olduğunu vurgulamaktadır.

Kullanıcıların içerik yerleştirip aynı zamanda geliştirebildiği, aralarında iş birliği yapabildiği, kullananlar arasında bilgi ve fikir alışverişine yardımcı olan bir web platformu olarak tanımlanan web 2.0 araçları ise dijital yetkinliğin desteklenmesinde kullanılabilecek dersi zenginleştirme araçlarından biridir (McLoughlin, & Lee, 2008). Web 2.0 araçlarının öğrencilere sağladığı faydalara bakıldığında; grup çalışması alışkanlığı oluşturmakta, öğrenmeyi etkili hale getirmekte, düşünme becerisi geliştirmekte, bilgi okuryazarlığı edinme ve problem çözme yeteneğini geliştirmekte, öğrenmenin ilgi çekici olmasını sağlamakta, kişisel gelişime katkıda bulunmaktadır

(Karaman vd., 2008). Faydaları bilindiğinden öğretim ortamını zenginleştirmek için birçok çalışmada web 2.0 araçlarına yer verilmiştir (Tambouris vd., 2012; Konstantinidis vd., 2013; Huang vd. 2014; McCoy, 2014; Cirit, 2015; Liu vd., 2016; Altıok vd., 2017; Koehler vd., 2017; Tatlı vd., 2019; Bakla, 2020; Chitanana, 2021; Hursen, 2021; Lim, & Newby, 2021; Unal, & Cakir, 2021; Yildirim, & Gurleroglu, 2022). Bu çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla web 2.0 araçları ile ilgili bilgi verme veya web 2.0 araçları ile yapılan öğretim çalışmalarının öğrencilerin akademik başarısı, motivasyonu, yaratıcılığı üzerindeki etkilerini inceleme ve bu araçların işbirlikçi rolü üzerinde durulduğu görülmektedir. Ayrıca yapılan araştırmalardaki çalışma gruplarının genellikle üniversite öğrencileri, öğretmen adayları ve öğretmenler olduğu görülmektedir. Öğrencilerin matematiksel problem çözme becerileri ve problem çözmeye yönelik tutumları ile ilgili web 2.0 araçları bağlamında herhangi bir çalışmaya literatürde rastlanmamış olup özellikle 7. sınıf (12-13 yaş) içeren bir çalışma grubuna da denk gelinmemiştir. Piaget'in bilişsel gelişim kuramına göre somut işlemlerden soyut işlemlere geçiş 11-14 yaş aralığındaki bir dönemde başlar ve bu yaş aralığında çevresel etmenler çocuğun bilişsel gelişimini desteklemede önemli bir rol oynar (Üstün Zekalılar Enstitüsü, 2017). Web 2.0 araçları 12 – 13 yaş öğrencilerinin öğretim ortamlarında kullanıldığında bilişsel gelişimi destekleyebilecek çevresel koşulları da zenginleştirebilir.

Matematik problemlerini çözme becerisi, matematik eğitimi alan öğrenciler tarafından kazanılması gereken temel matematik becerilerinden biridir (Hendriana vd., 2017). Bir problem ile karşı karşıya gelindiğinde onu kavrama ve problemi anlama, çözüm için uygun stratejiyi belirleme, bu stratejiyi uygulama ve çıkan sonuçları değerlendirme yeteneğine problem çözme becerisi denir ve bu hedef gerçekleştiğinde, birey çevresindeki durumları açıklamak için problem çözme yaklaşımını kullanmayı alışkanlık haline getirir (Altun vd., 2008). Bireyin problem çözme becerisi kazanması isteniyorsa ilk olarak problem çözme sürecini kendisinin nasıl yürüteceği öğretilmeli ve bununla ilgili uygulamalar yapmasına fırsat verilmelidir. Bunun için bireylerin problem çözme aşamaları adı verilen süreci benimsemesine ihtiyaç duyulur. Bu amaca ulaşmak için öğrenciye çeşitli ve yaşama dönük problem durumları verilmesi ve bu sürecin öğrenci tarafından tamamlanmasına izin verilmesi gerekir (Aydoğdu ve Ayaz, 2008). Bu bağlamda web 2.0 araçlarını kullanarak öğrenciler gerçek yaşam problemleriyle karşılaştırılabilir ve öğrencilerdeki gelişim incelenebilir. Böylece hem teknolojik ve dijital yetkinlik desteklenirken hem de teknoloji kullanımıyla matematiksel bilgi ve becerilerin kazanması desteklenebilir.

Tutum herhangi bir duruma karşı olumlu ya da olumsuz bir şekilde davranış geliştirmeye yönelik öğrenilen bir eğilimdir (Fishbein, & Ajzen, 1975). Öğrenciler çoğunlukla matematiksel problem çözme yi zihinsel olarak oldukça zor ve kompleks bulurlar. Bununla birlikte öğrenciler, problem çözme sürecinde başarı elde ettikçe ve bireysel olarak yaptıkları özgün çözüm yollarının önemsendiğini hissettikçe özgüvenleri artar. Bu durum onların problem çözerken daha sabırlı ve yaratıcı bir tutum içinde olmalarını sağlar. Öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik olumlu tutum geliştirmeleri ise problem çözme becerileri dahil olmak üzere birçok üst düzey düşünme becerilerini destekler (Çanakçı, 2008). Bireyler bedensel gelişimlerine katkı veren öğretimsel faaliyetlerden memnun oldukları kadar bilişsel gelişimlerine de destek olan faaliyetlerden hoşlandıklarından (Skemp, 1986) eğlenceli ders içi faaliyetler matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirebilir.

Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda bu çalışmada web 2.0 destekli matematik öğretimi kullanılarak yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerileri ve matematiksel problem çözmeye yönelik tutumları incelenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Problem çözme becerisi matematik dersinin temelini oluşturan becerilerdendir ve geliştirilmesi çok önemlidir. Teknolojinin web 2.0 araçları aracılığıyla eğitime entegre edilmesiyle öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerinde ve problem çözme tutumlarında nasıl bir değişim olacağı merak edilmiştir. Bu sebeple bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerinin ve tutumlarının web 2.0 destekli öğretim yöntemi kullanılarak incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın problem cümlesi ise “Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerine matematik öğretiminde web 2.0 destekli öğretimin kullanılması, öğretim programında uygulanan yaklaşım ve prensiplere göre düzenlenen genel öğrenme modellerinin uygulanmasına göre öğrencilerin problem çözme becerileri ve tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?” şeklindedir. Araştırmanın alt problemleri şunlardır:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grup içi problem çözme becerileri ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grup içi matematik problemi çözme tutumları ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler uygulama sonrası problem çözme becerileri bakımından anlamlı bir farklılık gösterirler mi?

4. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler uygulama sonrası matematik problemi çözme tutumları bakımından anlamlı bir farklılık gösterirler mi?

5. Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında kendi gelişimleri ile ilgili yorumları nasıldır?

6. Web 2.0 destekli öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen problem çözme çalışmaları ile ilgili, deney grubunda yer alan öğrencilerin görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Uluslararası eğitim araştırmalarından biri olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından uygulanan bir sınavdır ve öğrenci başarıları bu sınavla diğer ülkelerle yapılan karşılaştırmalar ile değerlendirilmektedir. Bu sınava ülkemiz de katılmaktadır. Türkiye'nin matematik alanı sıralamasında 79 ülke arasında 42. sırada, 37 OECD ülkesi arasında ise 33. sırada yer aldığı Milli Eğitim Bakanlığı tarafından PISA 2018 Türkiye ön raporunda belirtilmiştir (MEB, 2019). 4 yıllık aralıklarla yapılan, 4. ve 8. Sınıf düzeyinde öğrencilerin katılabildiği Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ülkemizde 2019 yılında uygulanmış olup TIMSS 2019 Türkiye ön raporuna göre, Türkiye 39 ülke arasında 20. sırada yer almıştır (MEB, 2020). Liselere Geçiş Sistemi (LGS), 2018 yılından beri Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından öğrencilerin ortaokuldan ortaöğretime geçişi sürecinde uygulanmaktadır. 2022 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav raporuna göre soru sayısı 20 olan alt testlerden en düşük ortalamaya sahip olan matematik alt testinde ise ortalama 4,74 olarak hesaplanmıştır ve geçen yıllarla benzer olduğu görülmüştür (MEB, 2022). Ulusal ve uluslararası yapılan sınavlarda ülkemizin seviyesi gün geçtikçe artmakla birlikte henüz istenilen düzeyde değildir (Kandemir, 2006; Balbağ vd., 2016; Koçoğlu, 2017; Şimşek, 2020) ve bu sınavların çoğunlukla günlük hayat problemlerinden oluştuğu bilinmektedir (Başdamar, 2019). Bu durum öğrencilerin problem çözme alanındaki eksiklikleri ve öğretim programlarının aksaklıklarını göstermektedir (Coşkun, 2021).

Problem çözme becerilerini gelişiminde birçok dersin rol oynadığı bilinse de matematik dersinin önemi başkadır (Malaş ve İpek, 2013). Aynı şekilde problem çözme de matematik öğrenimini tamamlamak için gerekli bir bölümdür (Setiyani vd.,2020). Bu, yaratıcılığı, mantığı, eleştiriye ve sistematik düşüncüyü geliştirmek için öğrencilerin matematikte bir dizi problem çözme becerisine hâkim olmaları gerektiği anlamına gelir (NCTM, 2000). Bu nedenle, matematik problemlerini çözmek, ulaşılması gereken öğrenme hedeflerinin önemli bir parçasıdır (Surya vd., 2017).

Öğrencilerin matematik problemlerini çözme yeteneklerini geliştirmek, onların düşünme biçimlerini geliştirmek için esastır. Matematik problemlerini kendi başlarına çözen öğrenciler anlamlı deneyimler kazanacaklardır ve özgüvenleri gelişerek olumlu bakış açısı geliştireceklerdir. Beceri sadece konuyu öğrenmeye değil, aynı zamanda düşünme becerilerini ve yöntemlerini geliştirmeye de önem verir. Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerine matematiksel problem çözme becerileri kazandırmalıdır (Zulkarnain, 2021). Öğrencinin problem çözebilme becerisinin geliştirilmesi aşamasında problemi kavrayarak çözümü planlayabilme, planı uygulayarak çözüm yapabilme, bu çözümü kontrol edip doğruluğunu ve geçerliliğini belirleyebilme, genelleme yapabilme ve ek olarak aynı veya farklı şekillerde problem kurabilme süreçlerinin dikkate alınarak değerlendirilmesi gereklidir (MEB, 2013; Olkun ve Toluk, 2003).

Bu beceriyi kazandırmak için birçok öğretim yöntemi ile araştırmalar yapılmıştır. Araştırmalar incelendiğinde teknoloji kullanımı ile yapılan problem çözme temalı öğretilere az sayıda rastlanmıştır (Muzana vd., 2021; Kaya vd., 2020; Zamzam, 2019; Taşçı, 2019; Özer, 2019; Liem vd., 2014; Özkök, 2013). Web 2.0 araçlarının kullanıldığı özellikle matematiksel problem çözme becerilerine yönelik hiçbir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple bu çalışma önem arz etmektedir. Nitekim web 2.0 araçlarıyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla Fen ve Teknoloji dersi ve yabancı dil öğretimi ile ilgili çalışmalar dikkat çekmektedir (Köse vd., 2021; Yılmaz vd., 2021; Timur vd., 2020; Gürleroğlu, 2019; Aşıksoy, 2018; Özerbaş ve Mart, 2017). Yapılacak olan araştırmanın özellikle matematik dersindeki problem çözme becerilerine odaklanması çalışmanın önemli yönlerinden biridir. Ayrıca öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde derslerde farklı yöntem ve teknikler kullanılmasının büyük bir etken olduğu bilinmektedir (Ünlü, 2015) ve matematik problemi çözmeye yönelik tutumla ilgili de herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olması bu çalışmanın özgün yönlerinden biridir. Web 2.0 ile ilgili yapılan araştırmaların büyük bir bölümünün çalışma grubunu yüksek öğrenim öğrencilerinin ve öğretmen adaylarının

oluşturmakta olduğu da görülmüştür (Kaya, 2022). 12-13 yaşları, Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına göre soyut işlemler dönemine geçiş süreci olmasından (Piaget, 1973) ve denklem kurma-çözme konularının öğretim programına göre ilk defa yedinci sınıfta öğretilmesinden (MEB, 2018) dolayı kritik bir yaş aralığıdır. Bu tezin çalışma grubunu ortaokul yedinci sınıf (12-13 yaş) öğrencilerinin oluşturması ve “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımı üzerinde çalışması da araştırmanın önemini artıran faktörlerdendir.

1.4. Sayıtlılar

Bu araştırmada:

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarına ciddiyeyle yanıt verdikleri,
2. Uygulamayı yapan araştırmacının veri toplama araçlarının sonuçlarını objektif olarak yansıttığı,
3. Kontrol altına alınamayan değişkenlerin bütün grupları aynı ölçüde etkilediği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma:

1. 2018 yılında yayımlanan matematik dersi öğretim programıyla,
2. 2022-2023 eğitim öğretim yılında Mersin ili Akdeniz ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunun 7. sınıf öğrencileriyle,
3. Beş haftalık uygulama süresi ile,
4. “M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımıyla,
5. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarıyla elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Web 2.0: İlk defa O'Reilly tarafından 2004'te kullanılan web 2.0 tabiri, mono internet olarak bilinen web 1.0'ın yerini alan, kullanıcıların da içerik geliştirebildiği,

birbirleriyle iş birliği yapabildiği, kullanıcılar arasında bilgi ve fikir alışverişini destekleyen ikinci kuşak web platformu olarak tanımlanmaktadır (EFTA, 2018).

Akıllı Tahta: Akıllı tahta, klasik tahtayı anımsatmakla birlikte bilgisayar şeklinde büyük bir dokunmatik ekranı (Preston, & Mowbray, 2008) ile kullanıcı ile etkileşimi artırması bakımından bilindik tahtadan farklılık göstermektedir (Adıgüzel vd., 2011). Akıllı tahta kullanıcıları aynı bilgisayardaki gibi dosyaları açıp kapatabilir, internete bağlanabilir, uygulamalar indirebilir, her türlü video, resim, metin vb. medyalarla birbirinden farklı işlemler yapabilir ve kaydedebilirler.

Problem Çözme: Problem çözme, bireyin halihazırda bulunan bir çözüme sahip olmadığı bir durumda hedefe ulaşma çabasıdır (Schunk, 2012). Analiz-sentez, değerlendirme, değiştirme ve yenileme gibi birçok yaklaşımı içeren bilişsel süreçler birleşimidir (Lesh, & Zawojewski, 2007).

Problem Çözme Becerisi: Problem çözme yeteneği olarak da bilinen bu beceri, bireylerin kendi bilişsel stratejilerini kullanarak, kendi başlarına problemleri çözebilmeleridir (Chiou vd., 2009).

Matematik Problemi Çözme Tutumu: Bireylerin matematik problemi ve onun çözüm sürecini kapsayan tüm yönleri ile ilgili sahip olduğu pozitif ya da negatif eğilimdir (Çanakçı, 2008).

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematik Öğretimi

Matematik, bireylerin yaşam hakkında bilgi ve deneyim kazandıkları, problemlerle nasıl başa çıkacaklarını öğrendikleri ve bilgilerini gerçek yaşam problemlerine uyguladıkları, mantıksal düşünme ve muhakeme yeteneklerini geliştirdikleri ve geleceklerine hazırlandıkları bir araçtır (Gömleksiz, 1997). Matematik teknoloji ve bilimde ilerlemenin en önemli bileşeni olmasının yanı sıra günlük hayatta da önemli yardımcılardan biridir (Seifi vd.,2012). Matematik öğretimindeki en temel noktalardan biri matematiği günlük hayatta kullanmak ve muhakeme etme, ilişkilendirme, problem çözme gibi becerileri öğrencilere kazandırmaya çalışmaktır.

Problem çözme matematik öğretiminin merkezinde yer almaktadır. Matematik öğretiminin hedefi, bireye günlük hayatın gerektirdiği matematiksel bilgi ve yetenekleri kazandırmak, ona problem çözme öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Altun, 2002). Bir araştırma alanı olarak matematik eğitimi, öğrencilerin farklı bağlamlarda yer alan çeşitli problemleri çözmek için matematiksel bilgiyi nasıl öğrendiklerini ve geliştirdiklerini anlamayı ve analiz etmeyi amaçlamaktadır (Santos-Trigo, 2016). Phonapichat vd. (2014) matematik öğretiminin temel amacının öğrencilerin günlük hayattaki problemleri çözebilmelerini sağlamak olduğunu belirtmiştir. Matematiksel problem çözme becerisinin kendisi sadece matematik öğreniminde bir amaç değil, aynı zamanda günlük hayatta da çok anlamlı olan bir unsurdur (Pinter, 2012) ve iş dünyasında problem çözebilen bir birey olmak ciddi faydalar sağlayabilir (NCTM, 2000).

2.1.1. Problem ve Problem Çözme

2.1.1.1. Problem Nedir?

Problem daha önce hiç karşılaşılmamış, insan zihninde karşılık oluşturan zor bir durum (Alan, 2009), bireyin amacına ulaşmada karşılaştığı güçlük, engelleme ve çatışma

durumu (Tetik ve Açıkgöz, 2013), kişiye göre farklılaşan güçlüklerde, sonucu belirsiz olan sorudur.

Matematikte ise "Problem durumu", öğrencilerin yeni matematiksel bilgi birikimi elde etmek için önceki bilgi ve kavramlarını ortaya çıkarmaları ve kullanmaları için bir fırsat sağlama aracıdır. Öğrencilerin matematiksel bir tartışmaya tam olarak katılabilmeleri için, problem durumunun onlar için anlamlı olması gerekir. Ayrıca, bu problemlerin öğrencilerin başkalarının problemlerini çözmek için aktarabilecekleri stratejileri tartışabilmeleri ve incelemeleri için bir platform haline gelmesi önemlidir (Santos-Trigo vd., 2016).

2.1.1.1.1. Problem Türleri

Literatürde gözlemlenen iki tür problem vardır: rutin problemler ve rutin olmayan problemler (Arslan ve Altun, 2007).

2.1.1.1.1.1. Rutin Problemler

Rutin problemler, matematiksel bilgi ile gerçek hayat arasında bağlantı kurmaya yardımcı olan yaklaşımlar, stratejiler, formüller veya bilinen formüller (Polya, 2004) ile çözülebilir (Xin vd., 2007).

2.1.1.1.1.2. Rutin Olmayan Problemler

Rutin olmayan problemler birçok süreci içerir ve üst düzey düşünme becerileri gerektirir. Rutin problemlerin temel kavramlarına ve çözümlerine hâkim olduktan sonra (Schoenfeld, 1992b), ancak o zaman üst düzey düşünme becerileri edinilebilir. TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve PISA (Program for International Student Assessment) gibi uluslararası matematik değerlendirmelerinde iyi performans gösteren ülkeler rutin olmayan problemlere daha fazla zaman ayırmaktadır (Arslan ve Yazgan, 2015). Rutin olmayan problemler, gerçek hayat durumlarını taklit eden ve bilinen prosedürler veya standart yöntemler kullanılarak çözülecek anahtar kelimeler sağlamayan problemlerdir (Arslan ve Altun, 2007), ancak bazı benzersiz stratejiler kullanarak bazı muhtemel kabul edilebilir çözümler sağlanabilir (Brunning vd., 1999).

2.1.1.2. Problem Çözme Nedir?

Problem çözme, kompleks bir durumun üstesinden gelebilmek için etkili çözüm yolları oluşturma, bunlar arasından seçim yapma ve uygulama aşamalarını içeren bir süreçtir (Açık, 2013). Yaşamın tüm yönleri ile alakalı bir düşünme biçimi olduğundan bireye bağımsızlık kazandırır, bu bağımsızlıkla da öğrencilerde sorumluluk sahibi olmayı, organize ve yaratıcı düşünmeyi destekler (Aksu, 1993). Problem çözme zihinsel uğraşı gerektiren bilişsel etkinlikler süreci olarak da kabul edilebileceği gibi (Jonassen, 2000) etkili ve anlamlı öğrenmeye ulaşmak için bütüncü yaklaşımından biri olarak da görülür (Jonassen, 2004).

Problem çözme, dünyanın çoğunda matematik müfredatının önemli bir hedefi haline gelmiştir (Olivares vd., 2021). Birçok ülke müfredatlarına problem çözme çeşitli şekillerde dahil etmeye çalışmaktadır. Bunun için problem çözme kavramının çok iyi anlaşılması gerekmektedir. Ayllón (2012) problem çözme için ayrıntılı üç tanım yapmıştır: 1- Bir çözücünün bir problem ortaya çıktığında başlattığı zihinsel bir aktivitedir. Çözücü durumu problem olarak varsayar, çözmek ister ve daha sonra görevi bitmiş olarak kabul eder. 2- Onunla karşılaşan kişinin önceki öğrenmeleri sayesinde anlayabileceği, ancak çözülebilmesi için bariz bir yöntemi olmayan ve karışıklığa neden olan bir görevdir. Problem çözme, kişinin bu karışıklığın üstesinden geldiği süreçtir. 3- Bir çözücünün onun için yeni, yabancı olan durumlarda önceki bilgilerini uyguladığı süreçtir.

2.1.1.2.1. Problem Çözme Becerisi

Problem çözme görselleştirme, hayal gücü, soyutlama ve bilginin ilişkilendirilmesini içeren karmaşık bir zihinsel süreçtir (Rahman, & Ahmar, 2016). National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)'e göre problem çözme becerileri, matematiksel bilgi ve becerilerin en üst düzeyde kullanıldığı en kritik becerilerden biridir (F. Lester, & Cai, 2015). Bu demektir ki tüm öğrenciler tarafından kazanılması gereken temel matematik becerilerinden biridir ve matematik öğrenimini tamamlamak için en gerekli bölümdür (Setiyani vd., 2020). Bu, yaratıcılığı, mantığı, eleştiriyi ve sistematik düşüncüyü geliştirmek için öğrencilerin matematikte bir dizi problem çözme becerisine hâkim olmaları gerektiği anlamına gelir (NCTM, 2000). Bu nedenle, matematik

problemlerini çözmek, ulaşılması gereken öğrenme hedeflerinin önemli bir parçasıdır (Surya vd., 2017).

Birçok öğrenci problem çözmede zorlansa da (Garderen, 2006; Tarzimah, & Thamby Subahan, 2010), günlük yaşamdaki önemi nedeniyle matematik özellikle cebir öğrenmeye ihtiyaç duymaktadır. Problem çözmede öğrenciler öğrendikleri kavramları tam olarak anlayamadıklarından, sadece sezgilerine veya ezberlerine güvenerek hareket eder. Günlük yaşamdaki birçok problem matematiği içerir; bu nedenle, bağlamsal problemleri öğrenmede bir başlangıç noktası olarak kullanmak, öğrencilerin matematiksel kavramlar, ilkeler ve prosedürler hakkında kendi anlayışlarını geliştirmelerine olanak tanır. Matematik öğrenmenin amacı doğrultusunda öğrencileri matematiği ve matematiksel düşünmeyi günlük yaşamda uygulamaya hazırlamaktır (Zulkarnain vd., 2021). Kullanılan öğrenme yaklaşımı ve kullanılan öğretim stratejileri öğrencilerin entelektüel ihtiyaçlarını karşılamıyorsa öğrencilerin matematiği öğrenme güçlüğü artacaktır. Bu nedenle Meese (2001; akt. Shawan vd., 2021), öğretmenlerin öğrenmenin zorluklarını ve öğrencilerinin potansiyelini anladıklarında, öğrencilerin yaşadıkları zorlukları en aza indirmek için etkili öğretim ve öğrenme stratejilerinin uygulanabileceğini savunmaktadır. Bu yönde uygulanan birçok farklı öğretim yöntem ve teknikleriyle problem çözmede çeşitli iyileşmeler elde edilmiş olsa da öğrencilerin matematiksel problem çözme becerileri hala beklentilerden uzaktır. Örneğin İleritürk vd. (2017)'nin yapmış oldukları çalışmada 2012 PISA sonuçlarına göre Fransa, İngiltere, Macaristan ve Türkiye'deki problem çözme becerilerinin alt ve orta düzeyde çıktığını belirtmiştir.

2.1.1.2.2. Polya'nın Problem Çözme Yaklaşımı

George Polya matematik eğitiminde yapmış olduğu çalışmalarla tanınmış, problem çözme ile ilgili alan yazına önemli katkılarda bulunmuş bir matematikçidir (Ay ve Bulut, 2017). Polya (1962) problem çözme süreci için dört aşamadan oluşan keşifsel bir yaklaşım geliştirmiştir. Bu yaklaşım, problemin anlaşılması, çözüm planının yapılması, geliştirilen planın uygulamaya konulması ve sonucun değerlendirilmesidir (Polya, 1973). Polya'nın bu dört adımı sırasında bireylerin nasıl yollar izlediklerine dair tablo Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Problem Çözme Sürecindeki Aşamalar ve Davranışlar

AŞAMALAR	DAVRANIŞLAR
Problemi Anlama	a. Problemde verilen ve istenenleri belirtme. b. Problemi kendi sözcükleriyle ifade etme. c. Probleme uygun şekil/ şema/ grafik/ tablo çizme.
Plan Yapma	a. Problemin çözümünde kullanılacak matematik cümlesini yazma. b. Problemin sonucunu tahmin etme. c. Seçtiği çözüm stratejisi hakkında bilgi verme.
Planı Uygulama	a. Problemin çözümünde kullanılacak işlemleri yapma b. Çözümü belirlediği stratejinin kurallarına uygun bir şekilde istediği ifadeleri kullanarak belirtme.
Kontrol Etme	a. Problemin çözümünde başvuru işlemlerin sağlanmasını yapma. b. Sonucu tahmin edilenle karşılaştırarak sonucun doğru olup olmadığını nedenleri ile söyleme/ yazma. c. Problemi başka bir strateji kullanarak tekrar çözüp sonuçları karşılaştırma. ç. Çözümün anlamlılığını gözden geçirme.

Not. (Özsoy (2005)'ten uyarlanarak genişletilmiştir.)

Polya (1957)'ye göre problemi çözmeye başlayabilmek için öncelikle çok iyi anlaşılması gerekmektedir. Bazı araştırmacılar da problemi anlama aşamasının çok önemli olduğunu ifade etmişlerdir (Baltacı vd., 2014; Karataş ve Güven, 2004). Öğrencilerin aslında bu aşamayı zihinlerinden yapması beklenirken yazmaları istendiğinde kısa bir özet, grafik, tablo, şekil vb. ifade biçimleri kullanabilirler. Problemi anlamayan bireylerin bu aşamadan sonraki basamaklarda tam olarak başarılı olamayacakları bilinmekte olmasına rağmen problemi anlamak çözmek için tek başına yeterli değildir. Plan yapma aşamasında öğrenciler çözüm için yollar araştırır. Başka bir deyişle, öğrenciler problemleri kendi başlarına çözebilecekleri stratejileri analiz etmelidir ve böylece de yaratıcı çözümler üretmeleri ve etkili öğrenmeyi gerçekleştirmeleri daha olası olmaktadır (Bransford, & Stein, 1984). En uygun stratejiyi belirlediklerinde bir sonraki aşama için hazırlardır. Üçüncü aşama olan planı uygulama aşaması çoğunlukla aritmetik ve cebirsel becerilerin kullanıldığı yerdir. Bu aşama sırayı ve planı bozmadan ilerletilirse doğru sonuca ulaşılabilir. Bu aşamanın bitiminde ise çözümün doğruluğunu

kontrol etme aşaması yer alır. Burada birkaç yol kullanılabilir. Çoğunlukla ters işlem ya da farklı bir yöntemle tekrar çözme kullanılırken aynı zamanda çözümün anlamlılığı da tekrar gözden geçirilmelidir (Tanrıseven, 2000).

2.1.1.2.3. Problem Çözmeye Yönelik Tutum

Tutum bireyin bir olay veya durum karşısında muhtemel bir tavır ya da davranış biçimini oluşturma eğilimi olarak kabul edilirse, kişinin çeşitli davranışlarının temelinde tutumun olduğunu kabul etmek gerekir (Çelik, 2005). Bununla birlikte öğrencilerin problem çözmek için gerekli becerilerden yoksun olması durumunda matematik öğretme ve öğrenme süreci anlamsız ve verimsiz olacaktır (Yarmayani, 2016). Öğrencilerin bu becerileri kendi istekleriyle kazanmaları ve geliştirmeleri problem çözmeye yönelik yaklaşım biçimleriyle doğrudan ilgilidir. Öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları pozitif yönde değiştiğinde matematik öğretme ve öğrenme sürecini olumlu olarak değiştirecektir. Bu sebeple problem çözme sürecinin başlarında öğrencilerin problem çözme ile alakalı tutumlarının öğretmen tarafından bilinmesi ya da ortaya çıkarılması çok önemlidir. Öğrencilerin tutumlarının farkında olunması öğretmenlere, problem çözme sürecindeki yöntem ve yaklaşımlarının tespitinde, dersin akışını koordine etmede rehber olacaktır (Çanakçı ve Özdemir, 2011).

Öğrencilerin merak duygusunu harekete geçirerek düşünme biçimlerini geliştiren bu beceriyi öğrencilere kazandırmak için olumlu yönde tutumlarını geliştirecek teşvik sağlanmalıdır. Bu amaçla problem çözme öğretme ve öğrenme sürecinde çeşitli etkili öğretim yaklaşımlarının ve stillerinin kullanılması önerilmektedir (Umugiraneza vd., 2018).

2.2. Web 2.0 Araçları

Web 2.0 çeşitli sosyal ve etkileşimli yöntemlerle içerik geliştirilebilen internet teknolojileridir (Oliver, 2010). Bu teknolojilerle bilgiyi üretebilir, düzenleyebilir, değiştirebilir, çoğaltabilir ve paylaşabiliriz (Gündüzalp, 2022). Kullanıcılar için herhangi bir yazılım bilgisi gerektirmediğinden ve çabuk öğrenilebilir şekilde tasarlandığından herkesin kullanabileceği düzeydedir. Gündüzalp (2022), web 2.0 araçlarının etkin kullanımı için fonksiyonelliğine vurgu yapmış ve Dawson (2007) tarafından ayrıntılandırılmış web 2.0 araçlarının yapısal özelliklerinden bahsetmiştir. Dawson

(2007), web 2.0 araçlarının sahip olması gereken yedi özelliği belirtirken aynı zamanda içeriklerinden çeşitlerine, çalışma tarzlarından kullanılma şekillerine varana dek ayrıntılı bir tablo oluşturmuştur. Bu yedi özellik katılımcı, standartlar, sorumluluğun dağıtımı, açıklık, modülerlik, kullanıcı kontrolü ve kimliktir (Dawson, 2007). Bu yedi özellik kullanıcı tarafından oluşturulabilen tüm içerik çeşitlerini, özgün fikirleri, birbirinden farklı web uygulamalarını, farklı teknolojileri ve mashup, remiks, gömme vb. yapılabilecek tüm rekombinasyonları içinde barındırıp tanımlamaktadır (Dawson, 2007).

Web 2.0 kullanıldığı yere göre birçok olanağı da beraberinde getirir. Treem ve Leonardi (2012) sosyal medyanın kurumsal kullanımına ilişkin yaptığı araştırmada web 2.0 araçlarının görünürlük, düzenlenebilirlik, kalıcılık ve ilişkilendirme olanakları üzerinde durmuştur. Koehler vd. (2017) araştırmalarında, Treem ve Leonardi tarafından bahsedilmemiş web 2.0 araçlarının farklı bir olanağından daha bahseder: sahiplik. Çünkü kullanıcılar web 2.0 araçlarıyla içerik geliştirebilir, süreç sırasında başkalarıyla iş birliği yapabilir ve süreç boyunca kendine özel bir yaratıcı tarz ekleyebilir (Oliver, 2010).

2.2.1. Web 2.0 Araçlarının Eğitimde Kullanılması

Öğrenciler genellikle öğrenme etkinliklerine aktif olarak katılmak istemezler ve motivasyonları düşüktür. Özellikle küçük öğrenciler genellikle sınıfta eğlenceli öğrenme deneyimleri yaşamak isterler, ancak matematik öğrencilerin çok fazla eğlenmediğini düşündükleri bir derstir (Zhao, 2019). Teknoloji, eğitimciler tarafından doğru kullanıldığı müddetçe yüz yüze ve çevrimiçi eğitimlerde öğrenmeyi arttıran eğlenceli bir araçtır (Schilling & Hammond, 2019). Özellikle oyun tabanlı öğrenmeyi baz alan teknolojik gelişmelerle eğlenerek öğrenme daha da desteklenebilir. Çünkü oyunlar, öğrencilerin bilgi, beceri, tutum ve davranışlarını geliştirme potansiyeline sahiptir (Papastergiou, 2009). Özellikle dijital oyunlar öğrencilere kişisel hedefler belirleme, aktif olarak bilgi toplama, ele alma, problem çözme süreçlerini izleme ve değerlendirme olanakları sunar (Kiili, 2005). Dijital oyun temelli öğrenme öğrencilerin dikkatini, ilgisini, yaratıcılığını ve iletişimini etkili bir şekilde artırılabilir (Burguillo, 2010). Sadece oyun temelli değil birçok dijital teknolojide bu faydaları görmek mümkündür. Çünkü dijital teknolojilerin kullanımı, hem matematiksel görevlerin temsil edilmesinde ve keşfedilmesinde hem de matematiksel tartışmaların resmi sınıf dışında takip edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Santos-Trigo vd., 2016). Örneğin Hegedus ve Tall (2016), dinamik etkileşimli matematik ortamlarının olanaklarının, kullanıcıların matematiksel nesneleri

keşfetmeleri, ifade etmeleri, görselleştirmeleri, hesaplamaları ve bunlarla etkileşime girmeleri için yeni yollar sağladığını savunmaktadır. Aynı sorunun birden fazla temsilini görüntülemek için teknolojiyi kullanmak, bağlantı kurmada yardımcı olabilir. Teknoloji, birden fazla temsilin dinamik olarak birbirine bağlanmasına izin verdiğinde, öğrencilerin anlamlandırma ve akıl yürütme faaliyetleri için verimli bir zemin sağlayarak matematiksel olarak anlamlı eylemlerde bulunmaları ve anlamsız sonuçları hemen görmeleri için yeni fırsatlar sağlayabilir. (NCTM, 2009).

Bununla birlikte eğitimin dijitalleşerek genişlemesi, birbirinden farklı web 2.0 araçları ve kaynaklarını da ortaya çıkarmaktadır (Waltemeyer vd., 2021). Son zamanlarda, web 2.0 araçlarının çeşitleri artarak öğretmenler ve öğrenciler için yaratıcı içerikler geliştirilebilecek çok sayıda farklı seçenek sunulmuştur (Buus, 2012). Çünkü web 2.0 araçları kullanıcıların kendi ürünlerini yaratmalarının yanı sıra sadece içerik okumalarına veya tüketmelerine de olanak tanır ve çevrimiçi ortamı bir bilgi arşivinden katılımcı bir platforma dönüştürür (Lim, & Newby, 2021). Böylece web 2.0 araçları iş birliği ve iletişimi kolaylaştırarak daha uygun ve güçlü bir öğrenim aracı sağlayabilir ve öğrenenlerin bilgiyi birlikte yapılandırmasını sağlayabilir (Rahimi vd., 2015).

Wikiler, bloglar, sosyal medya içlerinde en bilinenleri olmakla birlikte animasyonlar oluşturulabilen, iletişim kurulabilen işbirlikçi kelime işlem araçları ve diğer çok işlevli araçlarla çeşitli farklı özellikler sunarak eğitim ortamlarında kullanım için web 2.0 teknolojileri oldukça çekici hale gelmiştir (Koehler vd., 2017). Çünkü web 2.0 araçlarını sınıfta kullanmak, eğitimcilere geleneksel öğrenme ortamlarında mevcut olanın ötesinde öğretim uygulamalarını genişletme fırsatı sunar. Benzer şekilde bu alanda son zamanlarda yapılmış 10 araştırmayı derleyerek ortak sonuçları ortaya sunan Rajendran ve Yunus (2021), web 2.0 araçlarıyla yapılan dijital hikâyeleştirmenin öğrencilerin ilgisini çektiğini, olumlu bir öğrenme ortamı yarattığını ve öğrencinin motivasyonunu ve özgüvenini artırdığını ifade etmiştir. Aynı zamanda yüz yüze ve çevrimiçi öğrenmeyi birleştiren harmanlanmış öğrenme stratejisinin bu çağda bir zorunluluk haline gelmekte olması web 2.0 araçlarını kullanma ihtiyacını arttırmaktadır. Ayrıca bu araçlar öğrenme sürecini açıkça destekledikleri ve özellikle bağımsız bilgi edinme aşamasında öğrencileri daha görünür hale getirdiklerinden dolayı oldukça yararlıdır (Virtanen, & Rasi, 2017).

2.2.1.1. Kahoot!

Kahoot!, herkesi tam öğrenme potansiyellerini ortaya çıkarmaları için güçlendirmek isteyen küresel bir öğrenme platformudur (Kahoot, t. y.). Kahoot! içsel motivasyon (Malone, 1981) ve oyun akışı (Sweetser & Wyeth, 2005) teorisinden oyun tasarım ilkelerini kullanarak bir oyun deneyimi sağlamak üzere tasarlanmış ilk öğrenci yanıt sistemidir (Wang, & Tahir, 2020). Öğrencilerin bilgilerini gözden geçirmek, biçimlendirici değerlendirme yapmak veya geleneksel sınıf etkinliklerine ara vermek için kullanılan oyun tabanlı bir öğrenme platformu olan Kahoot! platformu, aylık 70 milyondan fazla aktif kullanıcısıyla oyun tabanlı öğrenme alanında en popüler platformlar arasında yer almaktadır (Wang, & Tahir, 2020).

Kahoot! bir kullanıcı tarafından hazırlanan çoktan seçmeli soruların, belli bir süre içerisinde cevaplanarak, doğru cevabın verilme hızına göre değişken puanlar verebilen bir web 2.0 aracıdır. Bu platformda tasarlanan oyunlar bireysel veya grupla oynanabilecek şekilde düzenlenebilmekte, öğrenciler takma isim kullanarak anonim olarak kalabilmekte, soruların zorluk seviyeleri ve süreleri ayarlanabilmekte ayrıca soru içerisine resimler ve ipuçları yerleştirilebilmektedir. Kahoot! akıllı telefonlarda ve tahtalarda, ayrıca bilgisayarlarda ve tabletlerde çalışabilen, derslerin hem değerlendirme hem öğrenme hem de ilgi çekme aşamalarında kullanılabilen, bilgi yarışması mantığında bir araçtır. Kahoot!'un “öğrencilerle birlikte keyifli bir ders için ideal” olduğunu ve yarışarak öğrenmeyi destekleyen ve öğrenciyi harekete geçirecek olanakları olduğu bilinmektedir (Elçi vd., 2016). Kahoot!'un en önemli özelliklerinden biri hem dijital bir oyunda hem de sınıfta gerçekleşen sosyal etkileşimdir (Sweetser, & Wyeth, 2005).

2.2.1.2. PowToon

PowToon, 2012'de piyasaya sürülen bir video ve görsel iletişim platformudur ve sıradan bir içeriği insanların gerçekten izlemek ve etkileşimde bulunmak istedikleri bir içeriğe dönüştürmektedir (PowToon, t. y.). 'Çevrimiçi iş sunum yazılımı' olarak tanımlanan PowToon, mevcut popüler markalara alternatif olarak ücretsiz animasyonlu videolar oluşturma fırsatı sunmaktadır. Gömülü videolar veya animasyonlu sunumlar içeren slayt gösterileri, öyküler ve video klipler oluşturulabilir. Tasarım içinde bir zaman çizelgesi mevcuttur ve kullanıcıya nesnelerin ne zaman ekrana geleceği, müziğin nerede başlayıp biteceği ve metnin nerede çıkacağını belirleme imkânı tanır. Oluşturulan

animasyonlar YouTube'a aktarılabilir veya slayt gösterisi formatında oynatılabilir (Chandler, 2015). Bu özelliklerinden hareketle PowToon öğrenci ve öğretmenlerin animasyonlarla, video veya sunumlar hazırlayabilmeleri için kullanılabilir. Farklı kullanıcıların aynı anda çalışarak ortak çalışmalar oluşturmalarına izin verdiğinden grup çalışması da yapılabilmektedir.

2.2.1.3. Canva

Canva, dünyadaki herkesin her şeyi tasarlamasını ve her yerde yayınlamasını güçlendirmeyi amaçlayan çevrimiçi bir tasarım ve yayınlama aracıdır (Canva, t. y.). Bu uygulamada öğrenciler kendi yaratıcılıklarını kullanarak afişler, posterler, sunumlar ve videolar hazırlayabilmektedir. Bu web 2.0 aracı üzerinden farklı kullanıcılar aynı anda tek tasarım üzerinde çalışarak birlikte çalışmalar tasarlayabilmektedir.

Sürükle bırak formatında olan bu araç birçok farklı yazı tiplerine, grafiklere, resimlere ve ilham alınabilecek binlerce hazır şablona sahiptir (Gehred, 2020). Tasarım tamamlandığında çeşitli formatlarda indirilebilmektedir ve mobil uygulaması sayesinde kullanım kolaylığı sağlar. Öğretmenlere özel içeriklerin bulunduğu, “Eğitim için Canva” isimli bir üyeliği bulunmaktadır ve öğretmen belgesiyle bu pakete geçilebilmektedir. Bu üyelikle birlikte öğretmenler öğrencileri kendi oluşturdukları sanal sınıflara alarak grup çalışmaları yaptırabilirler, birden fazla grubun aynı anda, birbirlerinin çalışmalarına müdahale etmeden çalışma yapmasını sağlayabilirler, bu çalışma yapılırken kendi bilgisayarlarından canlı olarak takip edebilirler. Canva, öğretmenler için özel içerikler barındıran ücretsiz özel üyeliğiyle benzeri web 2.0 araçlarından ayrılır ve eğitimcilerin, öğrencilerini infografik, grafik, poster, sunum, broşür, logo, özgeçmiş, el ilanı, A4 belge, kartpostal, gazete, çizgi roman, dergi kapağı, davetiye, fotoğraf kolajı, kartvizit, masaüstü duvar kağıdı, rapor, sertifika, kitap kapağı, sosyal medya animasyonu, duyuru, menü, video, grafik düzenleyici, etiket, çalışma sayfası, ders programı, takvim, kimlik kartı, CD kapağı, planlayıcı, program, e-kitap kapağı, hikaye panosu vb. gibi dijital ortamlarda çalışmaya teşvik edebildiği ve geliştirebildiği bir platformdur (Rahmatullah vd., 2020). Öte yandan, “Canva for Education” proje tabanlı öğrenmenin de bir parçasıdır. Eğitimciler, özellikle yaratıcılık becerilerinde gerçek dünyada öğrencileri zorlayan şeyleri yansıtan ödevler oluşturabilirler (Gehred, 2020).

2.3. İlgili Araştırmalar

2.3.1. Web 2.0 ile İlgili Bazı Araştırmalar

Web 2.0 araçları ile ilgili geçmişten günümüze birçok araştırma yapılmış ve özellikle eğitim öğretim alanındaki çalışmalar son yıllarda artarak devam etmektedir. 2010 ve 2022 yılları arasında olan bu çalışmalarda en çok çalışmanın yapıldığı yıllar 2019 ve 2020 yılları olarak görülmektedir (Bertiz ve Baltacı, 2023; Yazıcı vd., 2021; Yaşar Sağlık ve Yıldız, 2021). Covid19 pandemisi döneminde tüm dünyada uzaktan eğitim faaliyetlerindeki artışın bunu etkilediği söylenebilir. Özellikle web 2.0 araçları ile yapılan çeşitli uygulamaların akademik başarıya ve birbirinden farklı becerilerine yansımaları üzerine yoğunlaşan birçok çalışmaya rastlanmıştır (Kara, 2023; Balcı Çömez, 2022; Işık ve Sarpkaya Aktaş, 2022; Unal ve Çakır, 2021; Pürbudak ve Usta, 2021; Can ve Usta, 2021; Korucu, 2020; Setiyani vd., 2020; Mete ve Batıbay, 2019; Turan ve Meral, 2018). Bu çalışmaların çoğunda web 2.0 etkinliklerinin eğitim öğretim sürecine olumlu etkileri olduğu ifade edilmiştir. Örneğin Pürbudak ve Usta'nın (2021) çalışmasında, web 2.0 tabanlı işbirlikli grup etkinlikleri kullanılmış ve araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin akademik başarı puanları, çevrimiçi işbirlikçi tutum düzeyleri, bilgisayar düşünme düzeyleri ve öğrenme stilleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Bu çalışmalara başka bir örnek de Balcı Çömez vd.nin (2022) çalışmasıdır. Bu çalışmada web 2.0 araçları kullanılarak 5E öğrenme modeline uygun bir şekilde yapılan öğretimin akademik başarıya pozitif yönde etkisi olduğu ve öğrenci görüşlerine yansımalarının da olumlu olduğu belirtilmiştir. Aynı şekilde Unal ve Çakır (2021) çalışmalarında web 2.0 teknolojileri destekli iş birlikli problem çözme yönteminin öğrencilerin başarı ve katılımlarına etkisini belirlemeyi amaçlamış ve sonucunda web 2.0 araçları kullanarak yapılan öğretimin başarı ve katılıma olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Web 2.0 destekli matematik öğretimi ile yapılan derslerin öğrencilerinin cebirsel düşünme becerilerine ve cebire yönelik tutumlarına etkisini araştıran Işık ve Sarpkaya Aktaş (2022) çalışmalarının sonucunda web 2.0 destekli eğitim gören öğrencilerin mevcut öğretim programına göre eğitim gören öğrencilere göre cebirsel düşünme becerilerinin daha çok arttığını belirlemiştir. Aynı zamanda çalışmada iki grubun cebire yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamadığını ifade etmişlerdir. Kahoot! benzeri bir uygulama olan Quizziz kullanılarak Setiyani vd. (2020) tarafından bir devlet lisesinde yapılan

deneysel çalışmada kontrol grubuna alıştırmalar etkinlikleri uygulanırken deney grubuna Quizizz destekli alıştırmalar etkinlikleri uygulanmıştır. Bunun sonucunda problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin Quizizz kullanarak öğrenme etkinliklerinin problem çözme becerileri üzerinde etkisi olduğu, problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde, Quizizz destekli öğrenme yöntemleri olan sınıfların olumlu yönde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu nedenle araştırmacılar bu tip uygulamaların, matematiksel problem çözme becerilerini geliştirmek için öğrenmede etkin bir şekilde kullanılmasını tavsiye ederken Quizizz gibi öğrenme uygulamalarını kullanmanın pratikliğini keşfetmek gerektiğine de vurgu yapmıştır.

Web 2.0 araçlarının öğretmenler açısından kullanımına yönelik ya da öğretmen adaylarının bu konudaki gelişimlerini destekleme amaçlı literatürde birçok çalışmaya rastlanmıştır (Geçim ve İmer Çetin, 2023; Arabacı ve Orbay, 2022; Şengür ve Anagün, 2021; Lim & Newby, 2021; Hursen, 2021; Gokbulut, 2020; Koehler vd., 2017; Huang vd., 2014; Jimoyiannis vd., 2013). Örneğin Arabacı ve Orbay (2022), öğretmen adayları ile web 2.0 araçlarını kullanarak etkinlik tasarlama çalışmaları yapmış ve bu çalışmaların teknoloji entegrasyonu konusunda farkındalık oluşturduğu, web 2.0 araçları ile içerik üretimine olanak sağladığı ve teknolojiye yönelik olumlu tutumlar geliştirdiği, yeni bilgi ve beceriler kazandırdığı sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde Şengür ve Anagün (2021), sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojilerini kullanım düzeylerini ve web 2.0 uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik görüşlerinin belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojisi kullanım düzeylerinin cinsiyet, yaş, kıdem, bilgisayar kullanım düzeyi ve internet kullanım süreleri değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini bulmuş ve en fazla kullandıkları web 2.0 aracının mesajlaşma uygulaması olduğunu ifade etmişlerdir. Sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojilerini kullanım düzeylerinin yüksek olduğu ve web 2.0 uygulamalarının kullanımına önem verdikleri sonucunda ulaşıldığı ifade edilmiştir. Ancak sınıf öğretmenlerinin kavram olarak web 2.0 uygulamaları konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirtilmektedir. Öğretmen adayları üzerine yapılan bir çalışma da Lim ve Newby (2021) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında, öğretmen adaylarının kişisel öğrenme ortamlarını oluşturmak için web 2.0'ı kullanmaya yönelik tutumları üzerindeki öz düzenleme yeteneklerinin (örneğin, üst biliş ve zaman yönetimi), araç okuryazarlığının ve bilgi okuryazarlığının etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda, araç okuryazarlığının ve üstbilişsel öz düzenleme yeteneklerinin, öğretmen adaylarının web 2.0 araçlarıyla kişisel öğrenme ortamlarını oluşturmaya ilişkin tutumları üzerinde

yordayıcı etkilere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca araştırma, öğrencilerden kendi web 2.0 kişisel öğrenme ortamlarını oluşturmaları istenmeden önce hangi temel yeterliliklerin geliştirilmesi gerektiği konusunda araştırmacılar ve eğitimciler için anlamlı çıkarımlar sunmaktadır. Öğretmen adayları ile yapılmış en güncel çalışmalardan biri olan Geçim ve İmer Çetin'nin (2023) araştırma sonuçları ise oldukça olumlu yöndedir. Web 2.0 araçları ile yapılan eğitim öğretim faaliyetleri ile eğlenceli bir ortam sağlandığı, birçok yönden bu araçların kolaylık sağladığı, mümkün olduğunca eğitim ortamlarında bu araçların kullanılması gerektiği sonuçlardan bazılarıdır. Aynı zamanda öğretmen adayları bu araçların kullanımlarına hâkim oldukları ve mesleki gelişimlerine katkısı olduğu yönünde olumlu görüşler belirtmişlerdir. Bu konuya daha farklı bir yönden yaklaşan Koehler vd. (2017) öğretmen adaylarıyla yapmış oldukları çalışmalarında gerçek hayat problemlerini oluşturmak ve çözmek için web 2.0 teknolojilerinin eğitim olanaklarını nasıl kullandığını araştırmıştır. Çalışmada MindMup aracıyla problem bulmak için tartışma ortamları oluşturarak beyin fırtınası yapıldığı ve web 2.0 araçlarını bilgi toplamak ve öğrencileri vaka/ders konularında bilgilendirmek ve grup üyeleriyle bilgi paylaşımı için bir ortam sağlamak için kullanıldığı belirtilmiştir. Öğrenciler Twitter, YouTube ve Digg için sık sık bu şekilde yararlandıklarından bahsetmiştir. Google dokümanları ise problemlere çözümler üretmek amacıyla grup toplantıları ve diğer üyelerin görebileceği değişiklikler yapmak, aynı zamanda değişiklikleri ve fikirleri tartışmak için kullanmışlar ve bazen web 2.0 araçlarını motivasyonu ve verimliliği/etkililiği arttırmak amacıyla derse entegre etmişlerdir. Facebook öğretmen-öğrenci iletişimi için gruplar kurarak kullanılmış ve YouTube en popüler ve sürekli olarak kullanılan web 2.0 aracı olarak çalışmada belirtilmiştir. Bazı grupların ise web 2.0 araçlarını kullandığı fakat araçları kullanmanın en yararlı veya üretken yollarına odaklanmadığı görüldüğü ifade edilmektedir. Paylaşımlar, ortak çalışmalar ve ders planları yapmanın araçların seçim nedenlerinden olduğu belirtilmektedir. Vaka temelli yürütülen bu çalışmada toplam dört vakanın her birinde öğretmen adaylarının web 2.0 araçlarını heyecanla kullandığı ve hem problem oluşturma hem de çözüme web 2.0 araçlarından yararlandıkları belirtilmektedir. Bu çalışmanın sonucunda web 2.0 araçlarının sağladığı olanakların yaratıcı kullanıma izin verdiğini ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerini desteklemek ve geliştirmek için birçok fırsat sunduğunu göstermekte olduğu ifade edilmiştir.

Web 2.0 araçları ile ilgili bilgi vermeye yönelik yapılan araştırmalara da rastlanmıştır (Deperlioğlu ve Köse, 2010; Genç, 2010; Konstantinidis vd. 2013; McCoy,

2014; Cicconi, 2014; Arslan ve Coştu, 2021). Örneğin Arslan ve Coştu (2021), çalışmalarında öğretim sürecinde kullanılan web 2.0 uygulamalarının SWOT analizi ile güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesi, fırsat ve tehditlerin ortaya konulması amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğretim sürecinde kullanılan web 2.0 uygulamalarının güçlü yönlerinin öğrencileri aktif hale getirmesi, öğrenmede kalıcılığı sağlama, başarıyı artırması ve birçok becerinin gelişiminde olumlu etki yaratması olduğu belirlenmiştir. Web 2.0 araçlarının zayıf yönleri ise; materyallerin oluşturulmasındaki zorluklar, derste kullanımının zaman alması, herkesin erişimine izin vermemesi, teknoloji ve erişim yetersizliği olarak ifade edilmiştir. Mekân ve zamandan bağımsız olma, istenilen içeriği oluşturma, bilgiyi paylaşma, ölçme aracı olarak kullanma, hızlı geri bildirim alma, esnek bir sınıf ortamı sağlama gibi özellikler web 2.0 araçlarının fırsatları arasında yer aldığı belirtilmiştir. Aynı zamanda web 2.0 araçlarının öğretmenlerin etkisini azaltma, dersin hâkimiyetini bozma, konuları merkezden uzaklaştırma, dikkat dağınıklığına neden olma, internet ve erişim sorunları yaşatma, öğrencilerde teknoloji bağımlılığı yaratma ve güvenlik sorunları oluşturma gibi tehditler de barındırdığı ifade edilmiştir.

Literatürde karşılaşılan bazı çalışmalarda ise web 2.0 araçları ile ilgili yapılan çalışmalar içerik analizi ile incelenmiş veya meta-analiz çalışmaları yapılmıştır (Yazıcı, 2021; Rajendran, & Yunus, 2021; Sönmez ve Çakır, 2021; Tatar vd., 2013; Karaman vd., 2008). Örneğin Yazıcı vd. (2021), 2010-2021 yılları arasında web 2.0 araçlarıyla ilgili yapılan eğitim çalışmalarını incelemiş ve sonucunda web 2.0 ile ilgili eğitim çalışmalarının son yıllarda önem kazanmaya başladığı ve araştırma sayısında ciddi ivmelenme olduğu belirtmiştir. Konularına bakıldığında “web 2.0 araçlarının kullanımı ve hakkındaki görüşleri” ifade eden çalışmaların çoğunlukta olduğu, yöntem olarak en fazla nitel araştırmaların tercih edildiği ifade edilmiştir. Görüşme ve anket yöntemi veri toplama araçlarının en çok tercih edileni iken, verilerin çoğunlukla içerik ve betimsel analiz kullanılarak çözümlendiği belirtilmiştir. Örneklem incelendiğinde ise ortaokul öğrencileri, öğretmenler ve öğretmen adaylarının en başlarda yer aldığı ifade edilmiştir. Aynı şekilde Rajendran ve Yunus (2021), web 2.0 araçları kullanılarak yapılan dijital hikâye anlatımı müdahalesi ile ilgili çeşitli çalışmaları anlamak için sistematik bir inceleme yapmıştır. Eğitim Kaynakları Bilgi Merkezi (ERIC) aracılığıyla 2016 yılından 2020 yılına kadar tam metin makaleleri ve akran değerlendirmesi dergi makalelerini inceleyen bu çalışma karma ve nitel çalışmaların yoğunlukta olduğunu saptamıştır. İncelenen çalışmalarda çeşitli yaş grupları kullanıldığı, metodoloji ve araştırma

tasarımının farklılaştığı ifade edilmiştir. Elde edilen kritik bulgular, dijital hikâye anlatımın öğrencilerin ilgisini çektiği, olumlu bir öğrenme ortamı yarattığı ve öğrencinin motivasyonunu ve özgüvenini artırdığı olarak belirtilmiştir. Ayrıca bu öğretim yönteminin öğrencilerin Covid-19 Pandemisi sırasında etkileşimli bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabileceği belirtilmiştir. Sönmez ve Çakır (2021), web 2.0 teknolojilerinden olan wiki ve blogların akademik performansa katkılarını meta-analiz yöntemi ile inceleyen Sönmez ve Çakır (2021), farklı ülkelerden seçilmiş olan çalışmaların kodladığını ve daha sonra CMA adı verilen bir meta-analiz yazılımında analiz edildiği belirtmiştir. Bu araştırma sonucunda, web 2.0 teknolojilerinin akademik performans üzerindeki etkisinin olumlu ve orta düzeyde olduğu ifade edilmiştir.

Bazı araştırmalar ise tek bir web 2.0 aracı üzerine yoğunlaşmıştır (Waltemeyer vd., 2021; Egüz, 2020). Yükseköğretimde Web 2.0 araçlarının kullanımını, özellikle Edmodo örnek olayında inceleyen Egüz (2020) çalışmasının ilk bölümünde Web teknolojileri ve eğitim arasındaki ilişki hakkında bilgi vermektedir. İkinci bölümünde ise üçüncü sınıf lisans öğrencilerine klasik Türk edebiyatını öğretmek için bir web 2.0 aracı olarak Edmodo'nun kullanıldığı bir vaka çalışmasına odaklanmaktadır. Çalışmanın sonucunda, Edmodo üzerinden öğrencilerin başlattığı iletişimin öğretmenlerin başlattığı iletişimden çok daha az olduğunu göstermiştir. Waltemeyer vd. (2021) ise, Padlet'in çevrimiçi sınıfta kullanımına ilişkin en iyi uygulamaları incelemiş ve bu web aracının kullanılabileceği diğer yolları araştırmışlardır. Padlet web 2.0 aracını sınıf eğitimini artırmak için entegre etmek araştırmanın birincil uygulamasıdır. Araştırmacılar ayrıca Padlet ile etkileşim kurmanın ve iş birliği yapmanın ek yollarını belirlemiş ve öğrenci kaynakları, eğitmen iş birliği, öğrenci iş birliği, uygulayıcı başlangıç kitleri, fakülte başlangıç kitleri ve konferans kaynakları için kullanılmasını tavsiye etmişlerdir. Son olarak çalışma içerisinde önerdikleri her bir grup için uygulama örnekleri sunmuşlardır. Bu aracın eğitimde kullanımının öğrenciler ve eğitmenler arasındaki etkileşimi ve iş birliğini artırdığı belirtilmiş ve fakültelerde yapılan çeşitli araştırmalarda referans noktası sağlamak için kullanılabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca Padlet, öğretim üyelerinin bir bireye, gruba veya kuruluşa özgü içeriği paylaşmasına olanak tanırken, yüz yüze ve sanal akademik konferanslarda sunum yapan öğretim üyeleri için de etkili bir araç olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

2.3.2. Problem Çözme Becerileri ile İlgili Bazı Araştırmalar

Problem çözme becerilerinin birçok alanda önemli yer tutmasından dolayı alan yazın incelendiğinde problem çözme ile ilgili çok çeşitli araştırmalara rastlanmaktadır. Özellikle birbirinden farklı öğretim yöntemleriyle yapılan çoğunlukla problem çözme becerilerine etkisinin araştırıldığı ve problem çözme beceri ve süreçlerindeki değişimin incelendiği çalışmalar göze çarpmaktadır (Nugraheni, & Marsigit, 2021; Lemonidis, & Kaiafa, 2019; Yeltekin, 2019; Yıldırım, 2018; Harahap vd., 2017; Katrancı, 2014; van den Heuvel-Panhuizen vd., 2013; Akkan vd., 2012; Casey vd., 2008; Young, & Marroquin, 2006). Örneğin van den Heuvel-Panhuizen vd. (2013) çalışmalarında dinamik bir çevrimiçi oyunun öğrencilerin erken cebir problemlerini çözmedeki rolünü araştırmışlardır. 10-12 yaş aralığında toplam 253 öğrenci ile yapılan uygulamada bir dizi erken cebir problemi içeren bir çevrimiçi bir oyunu öğrencilere ev ortamında oynatmışlardır. Ön test son test sonuçlarının analizine göre çevrimiçi çalışmanın öğrencilerin erken cebir performansına katkıda bulunduğu keşfedilmiş, tüm sınıf seviyelerinde performans olarak önemli bir artış olmuştur. En yüksek etki 6. sınıfta bulunurken çevrimiçi katılım ve strateji kullanımının bir kombinasyonu olarak tanımlanan öğrencilerin çevrimiçi çalışma düzeyinin, toplam örneklem için kazanım puanı üzerinde görünür düzeyde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Çoğunlukla 4. sınıftaki öğrencilerin serbest oyun, 5. sınıftakilerin problemin cevabını arama ve 5. ve 6. sınıflardakilerin ise ilişkileri keşfetmeye yönelik yöntemleri kullandıkları ifade edilmiştir. Akkan vd. (2012), 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreci boyunca problem çözme sürecindeki farklılaşmaları değişim ve gelişim açısından incelemek ve karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, enlemesine yöntem kullanarak klinik mülakatlar yapmışlardır. Veri analizinde kendilerinin oluşturduğu cebire yönelik bir karakterizasyon tablosu ve Van Amerom (2002, akt. Akkan vd., 2012) tarafından geliştirilen ve her bir öğrencinin hangi seviyede olduğunu belirleyen bir yöntem kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin öğrenim seviyesi artışla birlikte aritmetik çözümlerden cebirsel çözümlere çok az düzeyde geçişler olduğu ve farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin genel olarak aritmetik çözümlerden faydalandıklarını gördüklerini ifade etmişlerdir. Benzer bir çalışma da Katrancı (2014) tarafından yapılmıştır. Bu araştırma iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarında uygulanan problem oluşturma çalışmalarının öğrencilerin matematiksel anlama ve problem çözme

başarılarına etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarında yapılan problem oluşturma çalışmaları ile öğrencilerin matematiksel anlamalarında ve problem çözme başarılarında pozitif bir artış sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilim şenliklerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştıran Yıldırım (2018), çalışmasında, problem çözme beceri ölçeği kullanarak topladığı verilerin analizine göre deney grubundaki öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerinin anlamlı seviyede arttığı belirlemiş ve araştırma tamamlandıktan üç ay sonra bu artışın korunduğu görmüştür. Bu sonuçlar üzerinden, okullarda bilim şenlikleri gibi etkinliklerin yaygınlaştırılmasının ve öğrencilerin bu tür etkinliklere katılımlarının teşvik edilmesinin yararlı olacağını ifade etmiştir. Başka bir öğretim yöntemi olan hikâyeleştirmenin problem çözme becerilerine etkisini inceleyen Yeltekin (2019), matematik öğretirken hikâyeleştirme kullanmanın problem çözme ve kurma becerisini geliştirdiğini ifade etmiş ve matematik eğitiminde hikâyeleştirme yönteminin farklı konularda farklı beceriler üzerindeki etkisinin araştırılması önermiştir.

Günümüz teknolojik gelişmelerinin eğitime entegre edilmesindeki artış problem çözme etkinliklerini de etkilemiştir. Dolayısıyla teknoloji içeren problem çözme çalışmaları da fazladır (Nurtamam vd., 2023; Khofifah vd., 2021; Altun ve Kahveci, 2019; Köngül, 2019; Bal, 2018; Çalışıcı, 2018; Yazlık, 2015). Son zamanlarda bu alanda bir çalışma yapan Nurtamam vd. (2023) araştırmasında öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için IoT (Nesnelerin interneti) tabanlı ters yüz öğrenmenin etkinliğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu araştırma türü meta-analiz araştırmasıdır. Araştırma sonucu IoT tabanlı ters yüz öğrenme modelinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebileceğini göstermekte ve ters yüz öğrenme modeliyle öğrencilerin öğrenmede daha yaratıcı ve yenilikçi olmalarına yardımcı olunabileceğini ifade etmektedir. Denklem ve eşitsizlikler ile ilgili problem çözme basamaklarına dayalı bireyselleştirilmiş web tabanlı öğrenme ortamının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi üzerine kapsamlı bir çalışma yapan Yazlık (2015), geçerli ve uygulanabilir bir web tabanlı öğrenme ortamı oluşturup gerçek sınıflarda uygulamıştır. Bu öğrenme ortamındaki öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna varılırken öğrenci görüşlerinin de çoğunlukla olumlu olduğu belirtilmiştir. Özellikle son yıllarda birçok çalışmaya konu olmuş FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) veya STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) olarak bilinen öğretim uygulamalarının kullanıldığı çalışmalardan biri olan Bal'ın (2018) çalışması FeTeMM etkinliklerinin okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisinin

incelenmesini amaçlamıştır. FeTeMM etkinliklerinin bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştirdiği belirtilen çalışmada özellikle tavsiye olarak bu konuda öğretmenlere ve öğrencilere etkinlik desteği sağlanması, farklı etkinlikler geliştirilmesi ve hizmet içi eğitimler düzenlenmesi üzerinde durmuştur. Köngül (2019) ise, araştırmasında STEM uygulamalarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerle yapılan analizler sonucunda STEM uygulamaları ile desteklenmiş öğretim yapılan gruptaki öğrencilerin problem çözme becerilerinin olumlu yönde etkilendiği ve gözlemlerde süreç içerisinde öğrencilerin etkinlik kağıdında elde edinilmek istenen problem çözme becerileri açısından olumlu gelişikleri belirlendiği ifade edilmiştir. Teknolojinin ön plana çıktığı araştırmalardan biri olan Altun ve Kahveci'nin (2019) çalışmasında, sanal gerçekliğe dayalı öğretim materyalinin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde geometri ile ilgili problem çözmede etkililiği üzerinde durulmuştur. Bu teknolojinin öğrencilere esnek öğrenme seçenekleri sağlama, öğrenci özerkliğini teşvik etme ve eğitimcilere daha geniş seçenekler sunma gibi sağladıkları faydaları vurgularken, engelli öğrenciler için sanal manipülatiflerin kullanımına odaklanmışlardır. Çalışmada öğrenme güçlüğü ile hiperaktivitesi olan üç öğrencinin, sanal öğretim materyali ile sorulara verdikleri doğru cevap sayıları incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre varılan sonuçlarda sanal gerçeklik platformları üzerinden öğretim uygulamasının dikkatin belli bir noktaya kadar devamını desteklediğini, eğlenceli uygulamalara sahip olduğunu ve doğru soru sayısını arttırarak avantaj sağladığını söylemişlerdir.

Problem çözme becerileri ile ilgili yapılan araştırmaların bazıları ise ilişkisel çalışmalardır (Keleş, 2023; Karar, 2021; Or ve Bal, 2021; Tezel ve Tezgören, 2019; Oluk ve Çakır, 2019; Ünlü ve Sarpkaya Aktaş, 2016; Gonzalez vd., 2016; Kaplan vd., 2016; Yadav vd., 2016; Özsoy, 2005; Schommer, & Aikins vd., 2005). Örneğin yaptıkları çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik inançları ile problem kurmaya yönelik özyeterlik inançlarını belirleyerek bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlayan Ünlü ve Sarpkaya Aktaş (2016), çalışma bulgularına göre iki değişken arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varıldığını ifade etmiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançlarının olumlu olduğunu, problem kurma çalışmaları sırasında da öğrencilerin sorabileceği sorulardan çekinmediklerini ve problem kurma ile alakalı ön bilgilere sahip olduklarını düşündüklerini göstermektedir. Benzer bir çalışma yürüten Oluk ve Çakır

(2019), çalışmalarında pek çok alt beceriden oluşan bilişimsel düşünme kavramını ele almışlardır. Meslek yüksekokulu öğrencileriyle yapılan çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerileri ile problem çözme becerileri ve mantıksal matematiksel zekâ benlik algıları arasındaki ilişkiyi ilişkisel tarama yöntemiyle incelemeyi amaçlamışlardır. Verilerin analizine göre öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ile mantıksal matematiksel zekâ özalgıları ve problem çözme beceri seviyeleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuş ve bilgisayarca düşünme beceri ve mantıksal matematiksel zekâ seviyeleri değişkenlerinin meslek lisesi bölümleri arasında anlamlı farklılıklar gösterdiği, fakat problem çözme becerilerinin meslek lisesi bölümleri arasında anlamlı bir farklılık göstermediği belirtilmiştir.

2.3.3. Problem Çözmeye Yönelik Tutum ile İlgili Bazı Araştırmalar

Literatür incelendiğinde problem çözmeye yönelik tutum ile ilgili sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır (Kutluca ve Tum, 2021; Katrancı ve Şengül, 2019; Yılmaz, 2019; Altınar ve Artut, 2017; Arslan, Yavuz, & Deringol Karatas, 2014; Zakaria, & Ngah, 2011; Mahmood, & Mohd, 2011; Yıldız, 2008). Bu araştırmalardan biri çeşitli öğrenme ortamları kullanılarak zenginleştirilmiş öğrenme ortamında yapılan öğretimin problem çözmeye yönelik tutuma etkisini inceleyen Kutluca ve Tum'un (2021) çalışmasıdır. Araştırmadan elde edilen sonuçta ise bu öğrenme ortamında gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematik problemi çözme tutumlarını anlamlı düzeyde arttırdığı belirtilmiştir. Benzer şekilde Katrancı ve Şengül (2019) araştırmalarında, matematik problemi oluşturmaya yönelik tutum belirlemek amacıyla bir ölçek geliştirmiş ve geliştirilen ölçeğin kullanılabilirliğinin incelemiş ayrıca matematik problemi çözme tutumları, matematik problemi oluşturma tutumları ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Toplanan verilerin analizi sonucunda öğrencilerin matematik problemi oluşturmaya, çözmeye ve matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde ve yüksek düzeyde olduğu belirtilmiştir. Yılmaz (2019) ise çalışmasında ilkökul matematik dersinde problem çözme becerisinin kazandırılmasında oyunla öğretim yöntemi kullanılmasının öğrencilerin problem çözme başarılarına, matematik dersine ve problem çözmeye yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre matematik problemi çözmeye yönelik tutumda anlamlı bir etkisi olmadığının tespit edildiği belirtilmiştir. Benzer bir araştırma yapan Altınar ve Artut (2017), gerçekçi

matematik eğitimi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerde matematik problemi çözmeye karşı olumlu tutum geliştirdiğini ifade etmiştir. Çalışmalarında öğrencilerin problem kurma becerilerini ve problem çözmeye yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlayan Zakaria ve Ngah (2011) ek olarak öğrencilerin problem kurma becerileri ile problem çözmeye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi de belirlemiştir. Uygulanan matematik problemi çözme tutum ölçeğinin azim ve güven boyutları orta düzeyde, isteklilik boyutunun ise yüksek düzeyde olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma becerileri ile problem çözmeye yönelik tutumları arasında bir ilişki olmadığı ifade edilmiştir. Matematik başarısına yönelik problem çözme tutumunun etkilerini araştırmayı amaçlayan Mahmood ve Mohd (2011) çalışmalarından elde ettikleri sonuçlarda problem çözmeye yönelik tutum ölçeğinin sabır, güven ve isteklilik boyutları düzeylerinin orta seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin problem çözmeye yönelik genel tutumu arttıkça matematik başarısının da arttığı ifade edilmiştir. Polya'nın problem çözme basamaklarına dayalı matematik öğretimi sonrasında öğrencilerin problem çözme becerilerindeki değişim ile problem çözmeye ve matematiğe yönelik tutumlarındaki değişimi inceleyen Yıldız (2008), bu çalışmanın sonucunda bu öğretimin öğrencilerin problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediği, problem çözmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği ve matematiğe yönelik tutumlarını geliştirdiği ifade etmiştir. Arslan vd. (2014) çalışmalarında öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarını analiz etmeyi amaçlamıştır. Kullanılan tutum ölçeğinin, sınıf seviyesi arttıkça "zevk alma" boyutunun düzeyinde bir düşüş olduğu görüldüğü ve bu düşüşün sekizinci sınıflar için anlamlı bir fark haline geldiği ifade edilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili ayrıntılara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, nitel ve nicel araştırma desenlerinin bir arada kullanıldığı, pragmatik bir araştırma yaklaşımı olan karma yöntem kullanılmış ve bu şekilde daha derin ve ayrıntılı bilgiler elde etmek amaçlanmıştır. Creswell ve Plano-Clark'ın (Akt., Creswell, & Creswell, 2021) karma yöntem desen seçimi ile ilgili dört kriteri göz önünde bulundurulmuştur. Bu araştırmada, nicel ve nitel aşamaların arasındaki etkileşim derecesi “etkileşimli”, önceliği “nicel” öncelikli, zamanlaması “sıralı zamanlama” olarak belirlenmiş ve nihayetinde tüm veriler “yorumlama” aşamasında birleştirilmiştir. Buradan hareketle yapılacak olan bu araştırmaya en uygun desen olarak açıklayıcı sıralı desen seçilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın nicel çalışma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılında Mersin ilinde bulunan bir devlet okulundan seçkisiz olarak seçilen, elverişli örnekleme yöntemine dayalı olarak belirlenmiş 46 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın nitel çalışma grubunu ise problem çözme becerisi ölçme aracı son test sonuçlarına göre seçilen on deney grubu öğrencisi oluşturmaktadır.

Araştırmaya katılan öğrenciler seçilirken aşağıdaki maddelere dikkat edilmiştir:

- a) Ortaokul yedinci sınıf öğrencisi olması,
- b) Geçmiş matematik notlarına ve ön test verilerine göre ortalamanın altında, ortalama civarında ve ortalamanın üstünde her seviyeden öğrenci seçilmesi,
- c) Kontrol grubu ile deney grubunun başarı yönünden eş değer olması,
- ç) Çözümlerini paylaşabilen ve fikirlerini ifade edebilen öğrenciler olması,
- d) Bu araştırmaya katılmaya gönüllü olması

e) Uygulama sürecinde devamsızlık yapmaması ve ön test-son test çalışmalarının her ikisinde de bulunması.

Bunlar dikkate alınarak çalışma, matematik başarısı 10'u ortalamamanın altında, 14'ü ortalama civarında ve 22'si ortalamamanın üstünde araştırmaya katılmakta istekli olan toplam 46 öğrenci ile yapılmıştır. Öğrenci velilerinden araştırmaya katılım için veli izin belgesi alınmıştır. Öğrencilerin farklı seviyede matematiksel yeteneklere sahip olmaları onların matematiksel problemleri çözerken kullandıkları süreci ve gelişimlerdeki etkilerini gözlemleme açısından önem taşımaktadır.

Ayrıca çalışmaya katılan öğrencilerden beşi ortalamamanın altında ve beşi ortalamamanın üstünde olan deney grubundan on öğrenci ile çalışma sonrasında görüşme yapılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin seçilirken, uygulama sürecine düzenli bir şekilde katılmalarına, problem çözme becerileri ölçme aracındaki çözümlerine, matematik başarılarının farklı düzeyde olmasına, kendini ifade edebilmelerine, çözümlerini paylaşabilmelerine ve görüşlerini belirtmede istekli olmalarına dikkat edilmiştir.

3.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Denkliğine Dair Bulgular

Ön testler için uygulanan Shapiro-Wilk normallik testine göre tüm testlerin sonuçları normal dağılıma sahip olduğu bulunmuştur ($p=.074$, $p=.093$, $p>.05$). Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubunun denkliğine dair yorum yapabilmek için bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır.

Tablo 2.

MPÇTÖ Ön Test Puanları İçin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
Kontrol	23	58.7	6.66	-.45	44	.965
Deney	23	58.8	6.54			

Tablo 3.

PÇBÖA Ön Test Puanları İçin Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Grup	n	X	Ss	t	sd	p
Kontrol	23	8.26	2.76	.00	44	1.000
Deney	23	8.26	2.73			

Yapılan t testi sonucunda Tablo 2’de görüldüğü üzere öğrencilerin Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ) ve Tablo 3’te görüldüğü üzere Problem Çözme Becerileri Ölçme Aracı (PÇBÖA) ön test puanlarında deney ve kontrol gruplarına göre anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p=.965$, $p=1.000$, $p>.05$). Araştırma gruplarındaki öğrencilerin ön test MPÇTÖ puanlarında ve ön test PÇBÖA puanlarında anlamlı bir fark olmaması matematik problemi çözme tutumu ve problem çözme becerileri yönünden benzer gruplarla uygulama yapıldığını göstermektedir.

Öğrencilerin cinsiyeti, sınıfı, babanın eğitim düzeyi, okul başarısı, sosyoekonomik durumu problem çözme becerilerini etkileyen faktörlerdendir (Yıldırım, 2011; Durmaz vd., 2007). Bu nedenle öğrencilerden bu bilgiler toplanarak Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Çalışma grubunun problem çözme becerilerini etkileyen faktörlerin dağılımı

Gruplar		Cinsiyet		Babanın eğitim düzeyi			Okul başarısı			Sosyoekonomik durum			
		Kız	Erkek	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek
Deney	f	13	10	10	7	3	3	4	9	10	6	8	9
	%	57	43	43	31	13	13	18	39	43	26	35	39
Kontrol	f	14	9	8	8	6	1	6	5	12	8	9	6
	%	61	39	35	35	26	4	26	22	52	35	39	26

Tablo 4 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda problem çözme becerilerini etkileyen faktörlerin genellikle dengeli dağıldığı ve farklılaşmanın en çok babanın eğitim düzeyi bölümünde olduğu görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanması aşamasında araştırmacı tarafından problem çözme becerileri ölçme aracı (PÇBÖA) geliştirilmiştir. Ölçme aracının puanlanmasında Katrancı (2014) tarafından geliştirilen Problem Çözmeyi Değerlendirme Rubriği (PÇDR) kullanılmıştır. Öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarını ölçme amacıyla Çanakçı ve Özdemir (2011) tarafından geliştirilen Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ) kullanılmıştır. Nitel verilerin toplanması için araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır.

3.3.1. Problem Çözme Becerileri Ölçme Aracı (PÇBÖA)

Problem çözme becerileri ölçme aracı (PÇBÖA) öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu amaçla öncelikle literatür taranmış ve nasıl problemler hazırlanması gerektiği ile ilgili bilgi edinilmiştir. Polya (1957)'nin problem çözme adımları (problemi anlama, çözüm için plan hazırlama, çözüm planını uygulama, çözümü değerlendirme) referans alınarak ve MEB ders kitapları, internet ortamından çeşitli yardımcı kaynaklar incelenerek araştırmacı tarafından özgün 12 açık uçlu denklem kurma probleminden oluşan bir sınav hazırlanmıştır. Soruların tamamı “Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Ölçme aracının taslak hali Ek 2’de verilmiştir.

Nicel araştırmalarda; geçerlik bir ölçme aracının ölçülmek istenen şeyi ne kadar ölçtüğü ve bu işi ne kadar iyi yaptığının belirlenmesi ile ilişkilidir (Aker vd., 2009). Kapsam geçerliği, ölçme aracında bulunan soruların ölçme amacına uygun olup olmadığı, ölçülmek istenen alanı dengeli bir şekilde temsil etme derecesi ile ilgilidir (Karasar, 2007). Kapsam geçerliliğini incelemek için kullanılan mantığa dayalı yollardan biri, uzman görüşüne başvurmaktır (Büyüköztürk, 2021). Araştırmada kullanılan “Problem Çözme Becerileri Ölçme Aracı”nın geçerliği uzman görüşü alınarak incelenmiştir. Hazırlanmış olan taslak ölçme aracına uzman görüşü alınabilmesi için Google Forms üzerinden bir uzman görüşü formu oluşturulmuştur. Uzman görüşü formu üçlü derecelendirme tipinde “uygundur, uygun değildir, geliştirilmeli” olarak hazırlanmıştır. Uzman görüşü formu Ek 2’de verilmiştir. Problemlerin hem anlaşılabilirlik düzeyi (dil), hem yedinci sınıf (12-13 yaş) öğrencilerine uygunluğu (seviye) hem de “M.7.2.2.4. Birinci

dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımına uygunluğu (içerik) uzmanlarca değerlendirilmiştir. Ayrıca her problemin altına varsa önerilerini belirtmeleri istenmiştir. Bu uzman görüşü formu 2 matematik eğitimi doktora öğrencisi, 4 matematik eğitimi yüksek lisans öğrencisi ve 11 ilköğretim matematik öğretmeni tarafından doldurulmuştur.

PÇBÖA’da hangi problemlerin kullanılacağı uzman görüş birliği ile belirlenmiştir. Miles ve Huberman modelinde içsel tutarlılık olarak adlandırılan ve kodlayıcılar arasındaki görüş birliği olarak kavram haline getirilen benzerlik oranı “Uzlaşma Yüzdesi = $[Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] \times 100$ ” formülü ile belirlenmiştir. İçsel tutarlılığı veren kodlama denetimine göre kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az % 80 olması beklenmektedir (Miles, & Huberman, 1994; Baltacı, 2017). Her bir problem için ayrı ayrı hesaplanmış olan uzlaşma yüzdeleri Tablo 5’ te ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 5.

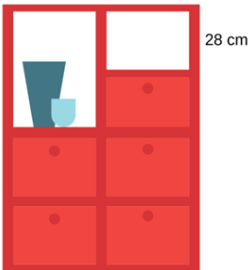
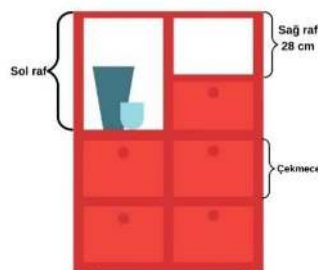
PÇBÖA İçin Uzlaşma Yüzdeleri

Soru Numarası	Anlaşılabilirlik düzeyi (Dil)	7.sınıf öğrencilerine uygunluğu (Seviye)	Kazanıma uygunluğu (İçerik)	Ortalama
1	0.79	0.71	0.79	0.76
2	0.50	0.71	0.86	0.69
3	0.79	0.79	0.86	0.81
4	0.93	0.86	0.86	0.88
5	0.36	0.50	0.43	0.43
6	0.71	0.71	0.71	0.71
7	0.79	0.71	0.43	0.64
8	0.57	0.36	0.57	0.50
9	0.64	0.64	0.93	0.73
10	0.86	0.93	0.93	0.91
11	0.79	0.79	0.71	0.76
12	0.86	0.79	0.79	0.81

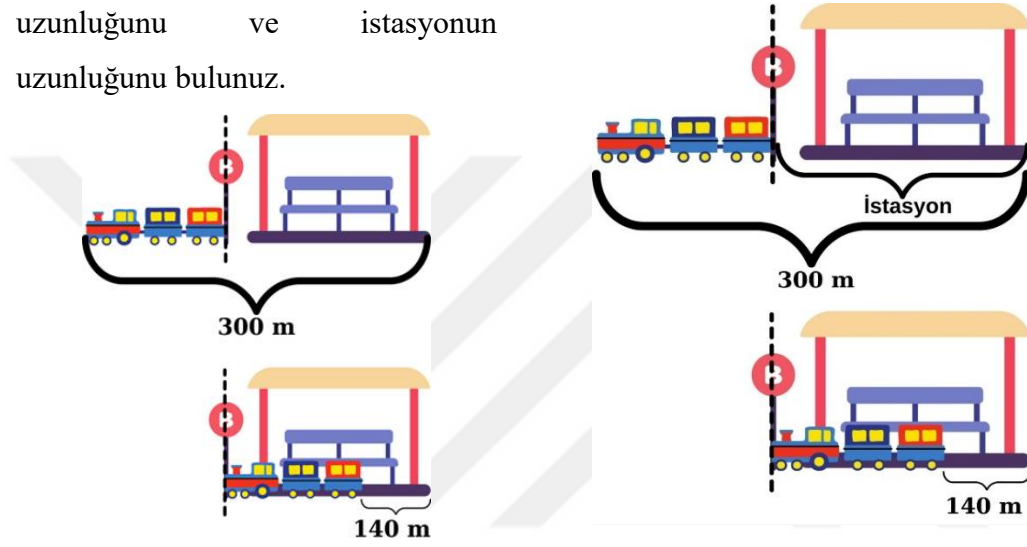
3, 4, 10 ve 12 numaralı sorularda uzlaşma ortalamasının %80'in üzerinde çıkması bu sorularda uzmanlar arasındaki güvenilirliğin sağlanmış olduğu anlamına gelmektedir. Uzmanlardan alınan fikirler doğrultusunda bazı soru ifadelerinde değişiklikler yapılmıştır. Tablo 6'te sorular üzerinde yapılan değişiklikler görülmektedir.

Tablo 6.

Uzman Görüşleri Alınarak PÇBÖA'nda Yapılan Değişiklikler

Sorunun ilk hali	Sorunun son hali
Bir mağazaya gelen müşteri sayısı günün farklı saatlerinde değişmektedir. 10.00 ile 12.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısı, 12.00 ile 14.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısının yarısı iken 14.00 ile 16.00 arasında gelen müşteri sayısının 3 katından 15 fazladır. Bu mağazaya gelen toplam müşteri sayısı 95 olduğuna göre 14.00 ile 16.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısı kaçtır?	Bir mağazaya gelen müşteri sayısı günün farklı saatlerinde değişmektedir. 10.00 ile 12.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısı, 12.00 ile 14.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısından 10 kişi fazla ve 14.00 ile 16.00 arasında gelen müşteri sayısının 2 katıdır. Bu mağazaya gelen toplam müşteri sayısı 95 olduğuna göre 14.00 ile 16.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısı kaçtır?
Aşağıdaki dolabın sağ tarafındaki rafın boyu 28 cm olarak verilmiştir. Sol tarafındaki rafın boyu dolabın bir çekmecesinin boyunun 4 katından 3 cm fazla olduğuna göre dolabın boyu kaç cm'dir? (Dolabın kalınlığı ihmal edilecektir.) 	Aşağıdaki dolabın sağ tarafındaki boş rafın boyu 28 cm olarak verilmiştir. Sol taraftaki rafın boyu dolabın özdeş olan çekmecelerinden birinin boyunun 2 katından 3 cm fazla olduğuna göre dolabın boyu kaç cm'dir? (Dolabın kalınlığı ihmal edilecektir.) 

Aşağıda bir tren istasyonu ile bu istasyonda duracak olan bir trenin görseli verilmiştir. İlk şekilde trenin uzunluğu ile istasyonun toplam uzunluğu 300 m olarak verilirken, ikinci şekilde tren istasyona tamamen girdiğinde geriye kalan mesafe 140 m olarak verilmiştir. Buna göre trenin uzunluğunu ve istasyonun uzunluğunu bulunuz.



Bu form 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 27 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama süresi bir ders saati yani 40 dakika olarak verilmiştir. Daha sonra formlar incelenmiş ve bu süreçte öğrencilerin tüm soruların çözümünü yetiştirebildikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerle yapılan informal görüşmelerde soruları anlamakta ve çözmekte herhangi bir zorluk yaşamadıkları tespit edilmiştir.

Düzenlemeler sonucunda 4 soruluk PÇBÖA son halini almıştır. Bu form Ek 1’de verilmiştir.

3.3.1.1. Problem Çözmeyi Değerlendirme Rubriği (PÇDER)

Bu ölçme aracı Katrancı (2014) tarafından geliştirilen “Problem Çözmeyi Değerlendirme Rubriği (PÇDER)” ile değerlendirilmiştir. Bu form ve araştırmacıdan alınan izin Ek 3 ve Ek 8’de verilmiştir.

Katrancı (2014) çalışmasında öğrenciler tarafından çözülen problemlerin değerlendirilmesinde, öğrencilerin problem çözümlerini içeren etkinlik kağıtları, ders anında yapılan tartışmalar ve gözlemler ile taslak rubriğin uygulanması sonucunda elde edilen bulgulardan yararlanmıştır. Problem çözümlerinin değerlendirilmesinde yararlanılacak olan ana temaları bu şekilde saptamış ve problemlerin çözümlerinin değerlendirilmesinde kullanılacak bir rubrik geliştirmiştir.

Geliştirilen rubriğe ait yapılan geçerlik çalışmalarında kapsam geçerliğini, yapı geçerliğini ve ölçüt geçerliğini elde etmek için ayrı ayrı çalışmalar yapmış ve geliştirilen rubriğin geçerliğini sağlamaya çalışmıştır.

Katrancı (2014) çalışmasında PÇDER'e ait yaptığı güvenirlik çalışmalarında, aynı puanlayıcı uzlaşma yüzdesi .800, Kappa değeri .732, Pearson korelasyon katsayısı .921, Spearman korelasyon katsayısı .899 ve Cronbach alfa değeri .959 olarak hesaplandığı ve geliştirilen rubriğin aynı puanlayıcı güvenirlik katsayısının güvenilir olduğu sonucuna ulaşıldığı ifade etmiştir. Aynı zamanda problem çözmeyi değerlendirme rubriği için farklı puanlayıcı uzlaşma yüzdesi .690, Kappa değeri .612, Pearson korelasyon katsayısı .860, Spearman korelasyon katsayısı .865 ve Cronbach alfa değeri .925 olarak hesaplandığı ve sonuç itibarıyla geliştirilen rubriğin geçerli ve güvenilir olduğu belirtilmiştir (Katrancı, 2014).

3.3.2. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)

Bu araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Çanakçı ve Özdemir (2011) tarafından geliştirilen Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ) kullanılmıştır. Ölçeğin tamamı Ek 4'te ve ölçek kullanma izni Ek 8'de mevcuttur.

Ölçek geliştirilirken çalışma grubu olarak 638 ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencisine 77 maddelik taslak ölçek uygulandığı ve sonraki aşamada yapılan faktör ve madde analizleri sonucunda kalan 19 madde iki boyutta ayrılmış ve bu boyutlar "Hoşlanma" ve "Öğretim" boyutu diye isimlendirildiği belirtilmiştir. Her iki faktör tarafından açıklanan toplam varyans miktarının %42,693 olarak belirlendiği ve test - tekrar test tekniği kullanılarak hesaplanan Pearson korelasyon katsayısı 0,89 olarak bulunduğu ifade edilmiştir. Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları ise MPÇTÖ'nin tümü için .848, alt ölçekleri MPÇTÖ-H ve MPÇTÖ-Ö için sırasıyla .869 ve .777 olarak

hesaplandığı belirtilmiştir. Araştırma sonucunda geçerli ve güvenilir 5’li likert tipi bir tutum ölçeği geliştirildiği belirtilmiştir (Çanakçı ve Özdemir, 2011).

Güvenirlilik analizi yapabilmek için örneklem büyüklüğünün ölçek madde sayısının 5-10 katından az olmaması önerildiğinden (Tavşancıl, 2005) bu ölçek için yapılmış en yakın güvenirlik analizlerinden biri olan Katrancı ve Şengül’ün (2019) çalışmasından değerler alınmıştır. Buna göre ilk olarak MPÇTÖ’nün tümü ve alt boyutları için Cronbach Alpha güvenirlik analizleri iç tutarlık katsayıları, MPÇTÖ’nün tümü için 0.867, MPÇTÖ-H için 0.896 ve MPÇTÖ-Ö için 0.712 olarak hesaplandığı ifade edilmiştir. Daha sonra MPÇTÖ için DFA işlemleri gerçekleştirilmiştir. MPÇTÖ için $X^2/sd=3.21$, NNFI=0.95, CFI=0.95, SRMR=0.081 ve RMSEA=0.071 olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Analizler sonucu incelendiğinde uyum indekslerinin olması gereken düzeyde olduğu belirlenmiş ve MPÇTÖ ölçeğinin araştırma için uygun olduğuna karar verilmiştir.

3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmanın nicel bulgularını derinlemesine incelemek amacıyla deney grubundan on öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Öncelikle öğrencilere PÇBÖA’daki ön test ve son testte verdikleri cevaplar gösterileceğinden araştırma problemlerine uygun olarak öğrencilerin kendi gelişimlerini yorumlayabilecekleri ve web 2.0 araçları destekli problem çözme çalışmaları hakkındaki düşüncelerini ifade edebilecekleri 4 soru hazırlanmıştır. Bu yarı yapılandırılmış görüşme formu, alanda bulunan çalışmalar taranarak araştırmanın amacına uygun olacak şekilde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (Salman ve Akay, 2022; Can ve Usta, 2021; Creswell, J. W., & Creswell, J. D., 2021; Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2021; Glesne, C., 2020; Özdişçi ve Katrancı, 2020; Korkmaz vd., 2019; Merriam, S. B., 2018; Çanakçı ve Özdemir, 2011). Formdaki görüşme soruları hazırlandıktan sonra, matematik eğitimi alanında uzman iki ortaokul matematik öğretmeni ve bir Türkolog tarafından incelenmiştir. Uzmanların yaptıkları eleştiriler ışığında forma son hali verilmiştir. Formun son hali Ek 5’te yer almaktadır.

3.4. Uygulama Süreci

Araştırmanın amacı web 2.0 destekli olarak verilen problem çözme eğitiminin, mevcut öğretim programında uygulanan yaklaşımlar ve prensiplere göre düzenlenen genel öğrenme modelleriyle verilen problem çözme eğitime göre problem çözme becerileri ve problem çözmeye yönelik tutumlarını incelemektir. Bu amaçla araştırmada karma yöntem yürütülmüş olup nicel veriler nitel verilerle desteklenerek derinlemesine incelenmeye çalışılmıştır.

Uygulama sürecine başlamadan önce Mersin İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli yasal izinler alınmıştır. Bu evrak Ek 10'da verilmiştir. Ön testlerden önce denklem kurma ve çözme çalışmalarının araştırmanın asıl odak noktasını engellememesi adına tüm öğrencilerle denklem kurma ve çözme konusu işlenmiştir. Araştırmanın hazırlık sürecinden sonra PÇBÖA ve MPÇTÖ okulda bulunan dört yedinci sınıfa da uygulanıp PÇDER ile okunarak sonuçları birbiriyle benzeşen iki sınıf rastgele deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Deney grubunda yapılacak olan uygulamada kullanılacak olan web 2.0 araçlarının belirlenmesinde literatürden faydalanılmış ve araştırmanın amacına en uygun olabilecek üç web 2.0 aracı belirlenmiştir. Kahoot! aracındaki oyun konseptinin teorik temeli, Tom W. Malone'un içsel motive edici öğretim teorisine dayanmaktadır (T. W. Malone, 1980) ve yapılan çalışmalar bu araçtaki oyun gösterisi unsurlarının, grafiklerin, puanların ve sesin daha olumlu bir öğrenme ortamına katkıda bulunduğunu göstermektedir (Baydas, & Cicek, 2019; Ismail, & Ibrahim, 2018; Bicen, & Kocakoyun, 2018). PowToon, kullanması basit olan, birçok hazır şablon barındıran, canlı ve ilgi çekici animasyon karakteri seçenekleri sunan, konu içeriğinin dikkat çekici bir şekilde sunulmasına yardımcı bir web 2.0 aracıdır (Chandler, 2015). Bu aracın öğrencilerin derse karşı dikkatini arttırabileceği, teknoloji kullanma becerilerini geliştirebileceği ve motivasyonlarını arttırabileceği bilinmektedir (Oktaviani, & Mandasari, 2020). Özgün tasarımların bireysel ya da grupla hazırlanmasına olanak tanıyan bir web 2.0 aracı olan "Eğitim için Canva" aracılığıyla, eğitimciler, çeşitli yaratıcı dijital tabanlı öğrenme ortamlarını hızlı bir şekilde geliştirebilirler (Scardina, 2018). Bu bağlamda bahsedilen araçların bu özelliklerine ek olarak uygulamayı yapan araştırmacının aldığı eğitimler ve bulunduğu projeler doğrultusunda uygulamaların kullanımına hakimiyeti göz önünde bulundurularak bu üç web 2.0 aracı tercih edilmiştir.

Bir ders planının hazırlanmasının temel nedeni, dersin verimliliğini sağlamak ve verilen sürede dersi etkili hale getirmektir (Gall, & Acheson, 2011). Bu sebeple çalışmaya başlanmadan önce matematik öğretmen kılavuz kitabı (MEB, t.y.) rehber alınarak haftalık ders planları yapılmıştır. Ders planı yapılırken öğrencinin dikkatini öğrenilecek yeni konuya çekecek ve geçmiş bilgilerini hatırlatacak örgütleyiciler kullanılmasına; yeni konunun bütün ayrıntılarının aşamalı bir şekilde sunulmasına; daha sonra konu çeşitli örneklerle uygulatarak, öğrencinin önceki bilgilerini genişletmesine, yanlış bilgi ve çelişkilerini gidermesine fırsat tanınmasına dikkat edilmiştir (Johnson vd., 1997). Hazırlanan taslak ders planları bir matematik öğretmeni, bir Türkçe öğretmeni ve bir matematik eğitimi uzmanına incelenmiş, yapılan eleştiriler dikkate alınıp düzenlemeler yapılarak uygulamaya geçilmiştir. Örnek ders planları Ek 6 ve Ek 7’de verilmiştir. Hazırlanan planlar doğrultusunda deney grubu ve kontrol grubu ile yürütülen çalışmalar Tablo 7’de haftalık olarak belirtilmiştir.

Tablo 7

Uygulama Süreci

Haftalar	Deney grubu ile yapılan çalışmalar	Kontrol grubu ile yapılan çalışmalar
1. Hafta	“M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” Kazanımı için gerekli olan “M.7.2.2.1. Eşitliğin korunumu ilkesini anlar.” Kazanımına yönelik tekrar çalışmaları: Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme ve derse geçiş için PowToon 1. Kısım (interaktif sunu aracı) Uygulama için PowToon 2. Kısım (interaktif sunu aracı), Canva (gruplar oluşturarak özgün karikatür oluşturma etkinliği) Değerlendirme için Kahoot! (sınıf içi interaktif oyun)	“M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” Kazanımı için gerekli olan “M.7.2.2.1. Eşitliğin korunumu ilkesini anlar.” Kazanımına yönelik tekrar çalışmaları: Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme ve derse geçiş için ders kitabı takibi Uygulama için ders kitabı takibi Değerlendirme için ders kitabı alıştırmaları ve kazanım testleri
2. Hafta	“M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” Kazanımı için gerekli olan “M.7.2.2.2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemini tanırlar ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar.” Kazanımına yönelik tekrar çalışmaları: Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme ve derse geçiş için PowToon 1. Kısım (interaktif sunu aracı)	“M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” Kazanımı için gerekli olan “M.7.2.2.2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemini tanırlar ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar.” Kazanımına yönelik tekrar çalışmaları:

	Uygulama için PowToon 2. Kısım (interaktif sunu aracı), Canva (gruplar oluşturarak özgün karikatür oluşturma etkinliği) Değerlendirme için Kahoot! (sınıf içi interaktif oyun)	Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme ve derse geçiş için sözel açıklamalar Uygulama için ders kitabı takibi Değerlendirme için ders kitabı alıştırmaları ve kazanım testleri
3. Hafta	“M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” Kazanımı için gerekli olan “M.7.2.2.3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.” Kazanımına yönelik tekrar çalışmaları: Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme ve derse geçiş için PowToon 1. Kısım (interaktif sunu aracı) Uygulama için PowToon 2. Kısım (interaktif sunu aracı), Canva (gruplar oluşturarak özgün karikatür oluşturma etkinliği) Değerlendirme için Kahoot! (sınıf içi interaktif oyun)	“M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” Kazanımı için gerekli olan “M.7.2.2.3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.” Kazanımına yönelik tekrar çalışmaları: Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme ve derse geçiş için sözel açıklamalar Uygulama için ders kitabı takibi Değerlendirme için ders kitabı alıştırmaları ve kazanım testleri
4. Hafta	“M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” Kazanımına yönelik çalışmalar Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme ve derse geçiş için PowToon 1. Kısım (interaktif sunu aracı) Uygulama için PowToon 2. Kısım (interaktif sunu aracı), Canva (problem çözme adımları içeren karikatür tasarlama) Değerlendirme için Kahoot! (Problem çözme adımları içeren sınıf içi interaktif oyun)	“M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” Kazanımına yönelik çalışmalar Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme ve derse geçiş için sözel açıklamalar Uygulama için ders kitabı takibi Değerlendirme için ders kitabı alıştırmaları ve kazanım testleri
5. Hafta	“M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” Kazanımına yönelik çalışmalar Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme ve derse geçiş ve uygulama için Kahoot! (Problem çözme adımları içeren sınıf içi interaktif oyun), Kahoot! (sınıf içi interaktif oyun) Değerlendirme için Canva (Bireysel poster tasarlama çalışması)	“M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” Kazanımına yönelik çalışmalar Dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme ve derse geçiş için sözel açıklamalar Uygulama için beceri temelli testler Değerlendirme için beceri temelli testler

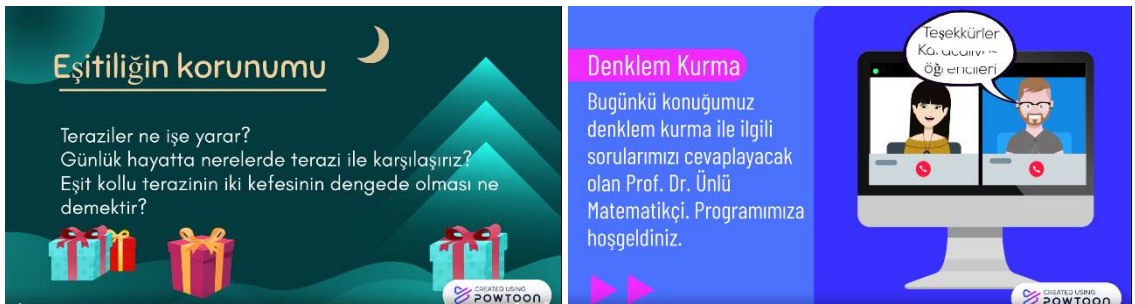
Tablo 7’de belirtilen uygulama süreci ile ilgili açıklamalar “Deney grubu ile yapılan çalışmalar” ve “Kontrol grubu ile yapılan çalışmalar” başlıkları altında verilmiştir.

3.4.1. Deney Grubu ile Yapılan Çalışmalar

Deney grubunda yapılan çalışmalarda dersin her aşamasında web 2.0 araçları kullanılmıştır. Öğrencilere web 2.0 araçlarını nasıl kullanacakları konusunda eğitim verilmediği veya bu araçların kullanıcı dostu olduğu konusunda bilgilendirilmedikleri sürece, bu tür araçların öğrencilerin motivasyonunu artırmayabileceğini ve istenilen verimin alınamayacağı bilinmektedir (Bakla, 2020). Bu sebeple deney grubu öğrencilerine uygulama öncesinde PowToon, Canva ve Kahoot! web 2.0 araçları hakkında gerekli eğitim verilmiştir.

Uygulama sürecinde her dersin başında teknolojik olarak hazırlık yapılmış, o ders kullanılacak olan web 2.0 aracına göre akıllı tahta, dizüstü bilgisayarlar, tabletler veya akıllı telefonlar hazır bulundurulmuştur. İnternet bağlantısı kontrol edilmiş ve herhangi bir aksaklık yaşanmaması adına alternatifler üretilmiştir. Okulun internet bağlantısı sıkıntısı yaşaması durumunda araştırmacı tarafından mobil veri ile destek sağlanmıştır.

Derslerde dikkat çekme, güdüleme ve gözden geçirme aşamalarında çoğunlukla PowToon web 2.0 aracı kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanmış olan interaktif animasyonlarla dikkat çekme, içerisinde verilmiş olan gerçek hayat kullanım videoları ile güdüleme ve gözden geçirme yapılmıştır. Ayrıca bu interaktif animasyonlar bilgi öğrencilere keşfettirilecek şekilde düzenlenmiş ve tanım en son verilmiştir. PowToon ile yapılan çalışmalar akıllı tahta üzerinden yürütülmüş, öğrencilere soru sorulan yerlerde fikirlerini belirmelerine fırsat tanınmış, PowToon üzerinden başka bir uygulamaya geçmeyi sağlayan interaktif butonları öğrencilerin kullanması sağlanarak teknolojik olarak da etkileşim oluşturulmuştur. Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'te PowToon animasyonunun örnekleri verilmiştir.



Şekil 1. PowToon 1

Şekil 1’de görülen örnekte dikkat çekme aşaması için animasyon yardımıyla tek tek çıkan sorular, birbirinden farklı ses efektleri ve konuşma balonları kullanılmıştır.



Şekil 2. PowToon 2

Şekil 2’de güdüleme için animasyona video linki eklenmiştir. Bu aşamada genellikle günlük hayata dair videolar PowToon içine gömülerek ya da link verilerek izletilmiş bazen de cebirle ilgilenen Harezmi, Gauss gibi ünlü matematikçilerin hayatlarına dair videolar ve resimler kullanılıp hayatlarından kesitlere yer verilmiştir.



Şekil 3. PowToon 3

Şekil 3’te bilgiyi öğrenciye keşfettirecek şekilde düzenlenmiş matematik dersi kitabından alınan örnekler görülmektedir. MEB ders kitabı (Keskin Oğan ve Öztürk, 2021) içeriğindeki çoğu örnek sorular PowToon aracılığıyla deney grubu öğrencilerine verilmiştir. Bunun amacı soru türlerini aynı kullanarak kontrol grubu ile deney grubu arasında kullanılan öğretim yöntemi dışındaki tüm dış faktörleri en aza indirmektir.



Şekil 4. PowToon 4

Şekil 4'te ise bilgilerin öğrencilere animasyon yardımıyla verildiğinin örneği görülmektedir ve önemli yerler defterlerine not ettirilmiştir.



Şekil 5. Canva'da hazırlanmış bir etkinlik örneği



Şekil 6. Grupların Canva'da tamamladığı bir etkinlik örneği



Şekil 7. Sınıf içi dizüstü bilgisayarla çalışma örnekleri



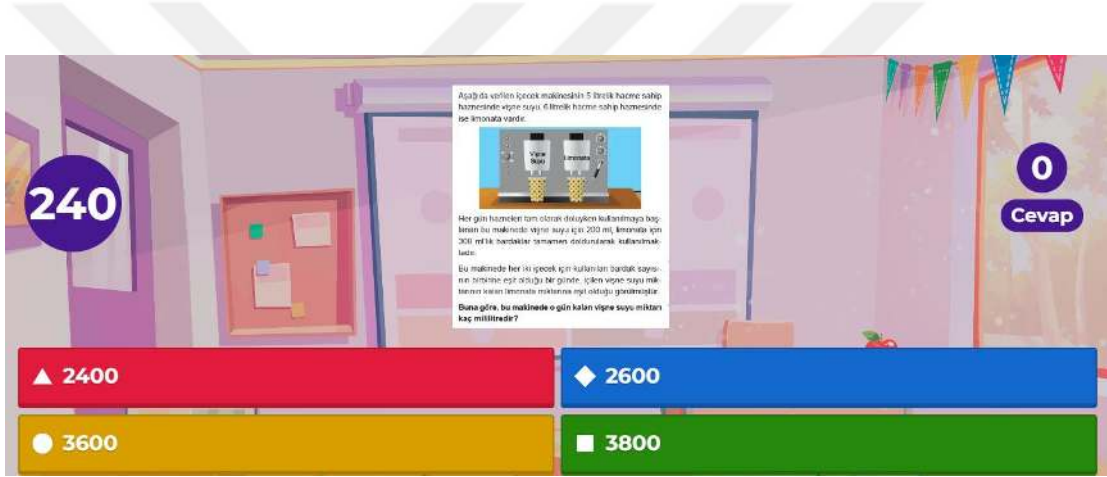
Şekil 8. Sınıf içi akıllı tahta üzerinden Canva etkinliği



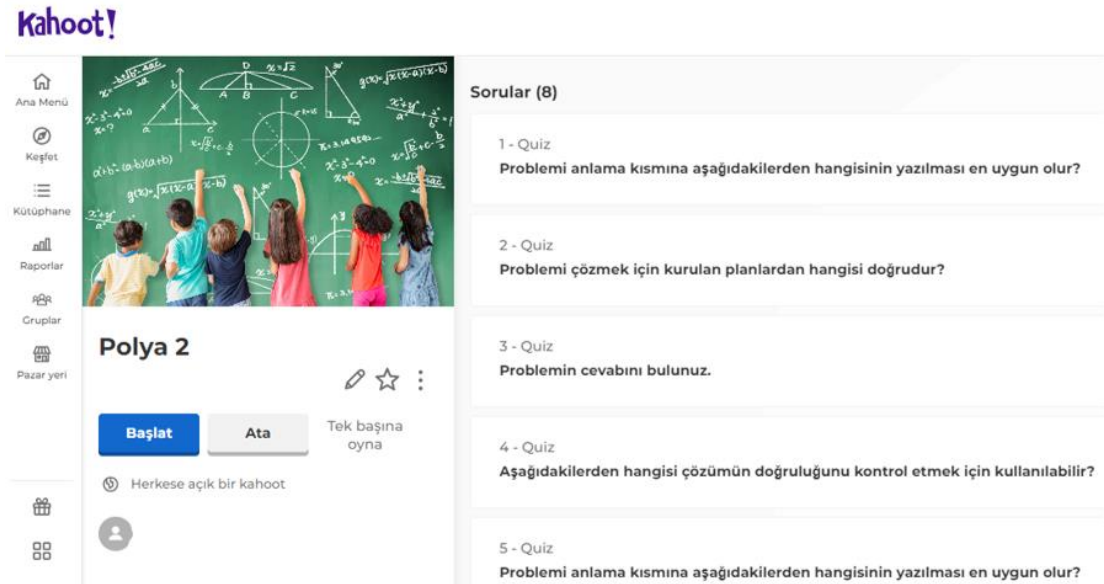
Şekil 9. Sınıf içi tablet üzerinden Canva etkinliği

Öğrencilerle denklem kurma problemleri için problem çözme basamaklarını kullanabilecekleri ve alıştırmaya yapabilecekleri Şekil 5 ve Şekil 6'da örnekleri görülmek üzere Canva üzerinden etkinlikler hazırlanmıştır. Bu web 2.0 aracı kullanılırken çoğunlukla 3-5 kişilik gruplarla çalışma tercih edilmiştir. Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9'da Canva etkinlik örneklerinin sınıf içi uygulamalarından kesitler verilmiştir. Ayrıca yine Canva üzerinden öğrencilerin kendi hesaplarını kullanarak kendi öğrenmelerini değerlendirmeleri adına tüm uygulama sürecinde öğrendiklerine dair poster hazırlaması istenmiştir. Öğrenciler bunu kendi kişisel cihazlarında ve bireysel olarak yapmışlar sonrasında sınıf ortamında diğer arkadaşlarına sergilemişlerdir.

Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirebilmesi ve alıştırmaya yapabilmesi için Kahoot! web 2.0 aracı ile yarışma tadında etkinlikler hazırlanmıştır.



Şekil 10. Kahoot! web 2.0 etkinlik örneği



Şekil 11. Kahoot! web 2.0 problem çözme adımlarına yönelik etkinlik örneği



Şekil 12. Sınıf içi Kahoot! etkinlik örnekleri

Öğrencilere kendi takımlarını oluşturmaları için fırsat tanınmış ve her etkinlikte takım üyelerini güncelleme fırsatı verilmiştir. Kahoot! web 2.0 araçlarıyla hazırlanan etkinlikler ile problem çözme ile ilgili oyunlar oynanmıştır. Bilgi yarışması benzeri oyunlar araştırmacı tarafından uygulama öncesinde problem çözme adımları göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Bu etkinliklere dair örnekler Şekil 10 ve 11’de verilmiştir. Öğrencilerin takım çalışmaları ve akıllı tahta-tablet kombinasyonlu olarak web 2.0 aracı ile yapılan etkinliklere ait fotoğrafları Şekil 12’de verilmiştir.

3.4.2. Kontrol Grubu ile Yapılan Çalışmalar

Bu grupta olan problem çözme çalışmalarında mevcut öğretim programının (MEB, 2018) önerdiği şekilde ders işlenmiştir.

Cebirin isim babası olan Harezmi'nin cebir konusundaki "Cebir ve Mukabele Hesabının Özeti" isimli eseri bu konuda yazılmış ilk müstakil kitaptır. Harezmi bu eserinde, birinci ve ikinci dereceden denklemlerin çözümleri, binom açılımları, çeşitli cebir problemleri ve miras hesabı gibi konuları incelemiştir. Özellikle ikinci dereceden denklemlerde, bugün yaygın olarak kullanılan yöntemden farklı bir yöntem kullanmıştır. Bu yöntemle dünyada ilk defa cebirsel çözümlerle geometrik çözümlerle yapmıştır.

Harezmi'nin kitabının Latince çevirileri, 16. yüzyılda Avrupa üniversitelerinde matematik ders kitabı olarak okutulmuştur.

http://www.bilimtek.gov.tr/system/files/biltek_arsiv/S-280-49.pdf sayfasından düzenlenmiştir.

Terazi, hukuk ve adalet için kullanılan evrensel bir semboldür. Somut bir varlık olan terazi ile soyut bir kavram olan hukuk arasında kuvvetli bir sembolik anlam ilişkisi vardır.



Şekil 13. Dikkat çekme aşamasında kullanılmış olan ders kitabı metni örneği (Akbulut, 2018)

Melike ile Gülsüm, dedelerine yardım etmek için dedelerinin bahçelerindeki ağaçlardan nar topluyorlar. Melike'nin topladığı nar sayısı, Gülsüm'ün topladığı nar sayısının 2 katından 20 fazladır. Gülsüm, 120 nar topladığına göre Melike'nin topladığı nar sayısı bulunurken nasıl bir yol izlenmelidir? Açıklayınız.



Şekil 14. Konuya girişte öğrencilerle tartışma oluşturmak için ders kitabından kullanılan örnek bir soru (Akbulut, 2018)

Öncelikle öğrencilere dikkat çekme aşamasında genellikle ilginç bir soru yöneltilip dikkat toplanmış ya da ders kitabında hazır verilmiş metinler okutularak (Şekil 13 ve Şekil 14) üzerinde konuşulmuştur. Daha sonrasında cebir ile ilgili önceki öğrenmeleri hatırlatılmıştır. Önceki öğrenmeleri ile ilgili sorular sorularak ve eksikleri giderilerek hazırbulunuşlukları tamamlanmıştır.

Problem

Tasarruf yapan Burcu, kumbarasına her gün, bir önceki gün attığı para miktarından 7 TL eksik miktarda para atıyor. Burcu, boş kumbarasına dört gün boyunca toplam 86 TL attığına göre üçüncü gün kaç TL atmıştır?

Çözüm

Problemi Anlayalım

Problemde Burcu'nun kumbarasına her gün bir önceki gün attığı para miktarından 7 TL eksik miktarda para attığı ve dört gün boyunca toplam 86 TL attığı belirtilmektedir. Bizden Burcu'nun kumbarasına üçüncü gün kaç TL attığını bulmamız isteniyor.

Plan Yapalım

Burcu'nun, kumbarasına ilk gün attığı para miktarına k TL diyelim. Bu durumda Burcu, kumbarasına ikinci gün $(k - 7)$ TL, üçüncü gün $(k - 7) - 7 = (k - 14)$ TL, dördüncü gün $(k - 14) - 7 = (k - 21)$ TL para atar. Burcu'nun kumbarasına dört gün boyunca attığı paraları belirten cebirsel ifadeleri toplayalım ve



Problemi Çözelim

$5x + 30$ cebirsel ifadesini 150'ye eşitleyelim ve x 'i bulalım.

$$5x + 30 = 150$$

$$5x = 120$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{120}{5}$$

$$x = 24$$

7 kati ile 2 katının farkının 30 fazlası 150 olan sayı 24'tür.

Değerlendirme Yapalım

24 sayısının 7 katı ile 2 katının farkının 30 fazlası, 150 olmalıdır.

$$(24 \cdot 7) - (24 \cdot 2) + 30 = 168 - 48 + 30 = 120 + 30 = 150$$

Çözümümüz doğrudur.

Şekil 15. Problem çözme aşamalarının verilmesine ders kitabından bir örnek (Akbulut, 2018)

Alıştırırmalar

1. Bir sayının 8 katı ile 2 katının toplamının 7 eksiği 113'tür. Buna göre bu sayı kaçtır?

2. Pelin'in yaşı, kardeşinin yaşının 3 katından 6 eksiktir. Pelin ile kardeşinin yaşları toplamı 22 olduğuna göre Pelin'in kardeşi 2 yıl sonra kaç yaşında olur?



3. Ardışık üç çift sayının toplamı 24'tür. Buna göre ardışık sayılardan en büyüğü kaçtır?

4. Sevil Hanım, İnternet'ten aynı kitaptan 7 adet sipariş etti. Kargo fiyatı dâhil kitaplar için toplam 69 TL ödedi. Sevil Hanım, kargo için 6 TL ödediğine göre sipariş ettiği bir adet kitabın fiyatı kaç TL'dir?

5. Mert Bey, ihtiyaç sahiplerine dağıtmak için marketten 2 kg'lık pirinç paketlerinden 7 adet aldı ve kasiyere 35 TL ödedi. Kasiyer, Mert Bey'e para üstü olarak 350 kr. verdiğine göre 1 kg pirincin fiyatı kaç TL'dir?



Şekil 16. Sınıfta çözülmüş olan alıştırırmalar için ders kitabından bir örnek (Akbulut, 2018)

Konu MEB'in ders kitabına uygun olarak (Akbulut, 2018) sorular ve yönlendirmelerle bilgileri buldurularak ya da bulmaya yaklaşılarak öğrencinin aktif ve merkezde, dersin öğretmeni olan araştırmacının rehber olacağı şekilde anlatılmıştır. Gerekli yerler not alınıp ders kitabındaki tüm örneklerin öğrenci katılımı ile çözülmesi sağlanmıştır. Ders kitabında bulunan alıştırma soruları ve ek problemlerle problem çözme adımlarına hakimiyet kazandırılması için bol miktarda soru çözülmüştür. Buna dair örnekler Şekil 15 ve 16'da mevcuttur. Öncelikle bu problemler öğrencilere yöneltilmiş daha sonrasında yapamayan öğrenciler için gerek tahtada gerekse birebir olarak anlatılmıştır. Tüm öğrenciler yapabildikleri kadarıyla tahtaya kalkması için veya yerinden fikirlerini ifade etmesi için teşvik edilmiştir.

Bazı problem çözme çalışmalarında grup çalışmaları ve akran öğretimi de yapılmıştır. Bu, araştırmada etkisi incelenen öğretim yönteminden başka herhangi bir değişkenin çalışmaya dahil olmasını engellemek için yapılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinden önce parametrik ve parametrik olmayan testlerden hangisinin kullanılacağına karar vermek için veri setinin normal dağılım özelliğine sahip olup olmadığına bakılmalıdır. Bunun için Shapiro-Wilk sınaması yapılarak sonucun anlamlı olmaması durumunda, normallik sayıltısının karşılandığı ve örneklem dağılımının normal dağılımdan anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı varsayılır (Özyürek ve Tarım, 2020). Buradan yola çıkılarak nicel verilerin analizinden önce deney ve kontrol gruplarından elde edilen bütün ön test ve son test verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunu belirlemek için Shapiro-Wilk normallik testi yapılmıştır ve bulunan değerler Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8.

PÇBÖA ve MPÇTÖ’den Elden Edilen Tüm Veriler İçin Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları

	Ön Test p Değerleri		Son Test p Değerleri	
	Kontrol Grubu		Kontrol Grubu	
PÇBÖA		.074		.149
	Deney Grubu	.093	Deney Grubu	.146
	Ön Test p Değerleri		Son Test p Değerleri	
	Kontrol Grubu		Kontrol Grubu	
MPÇTÖ		.300		.688
	Deney Grubu	.169	Deney Grubu	.100

Tablo 8 incelendiğinde verilerin normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir ($p=.17$, $p=.30$, $p=.69$, $p=.10$, $p=.074$, $p=.093$, $p=.146$, $p=.149$; $p>.05$). Grupların normal dağılıma sahip olması nedeniyle PÇBÖA ve MPÇTÖ ile toplanan verilerin analizi için bağımsız örneklem t-testi ve bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının PÇBÖA ve MPÇTÖ’ne ait son test sonuçları için etki büyüklüğü, eta kare değerleri kullanılarak SPSS paket programı ile hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü, etkisi araştırılan öğretim ortamındaki yeni değişikliklerin, eski öğretim ortamlarına kıyasla ne kadar fark oluşturduğunu ortaya koymak için değişik şekillerde

bulunabilir (Kılıç, 2014). Etki büyüklüğünün yorumlanmasında genellikle kullanılan yöntemlerden biri eta karedir ve eta kare aldığı değere göre $0,01 \leq \eta^2 < 0,06$ “düşük düzeyde etki”, $0,06 \leq \eta^2 < 0,14$ “orta düzeyde etki” ve $\eta^2 \geq 0,14$ “yüksek düzeyde etki” şeklinde yorumlanmaktadır (Cohen, 1988).

Araştırma sonunda PÇBÖA’daki değişimlerine göre belirlenen on öğrenci ile yapılan görüşmeler içerik analizi tekniğiyle yorumlanmıştır. İçerik analizi, araştırmacının bir metinden belirli bir eğilimin veya temanın veya iletişimdeki ortak özelliklerin kullanımına ilişkin çıkarımlar yapmaya çalıştığı sistematik bir araştırma veya gözden geçirmedir (Krippendorff, 2004). Veriler dört aşamada analiz edilir: (1) Verilerin kodlanması, (2) Temaların bulunması, (3) Kodlama ve temaların düzenlenmesi, (4) Bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu çalışmada içerik analizi yapmaktaki amaç öğrencilerin uygulama sonrasında kendi gelişimleri ve web 2.0 destekli öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen problem çözme çalışmaları ile ilgili yorumlarını inceleyerek araştırmadan elde edilen nicel bulguları, nitel verilerle daha ayrıntılı olarak açıklamaktır (Creswell, & Creswell, 2021). Bu araştırmada görüşmeler sonucunda elde edilen veriler araştırmacı tarafından elle kodlandıktan sonra, oluşan kodlarla ilgili kategoriler oluşturulmuş ve kategorilerle ilgili temaların belirlenmiştir. Her bir görüşme yazıya döküldükten sonra bu aşamalardan geçirilmiş ve en son tüm veriler bütüncül yaklaşımla toplu olarak incelenmiştir.

Kodlama yapılırken kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan kelime ve kelime grupları işaretlenmiş ve en çok tekrar eden ifadeler saptanmıştır. Bir kod listesi oluşturularak veriler düzenlenmiştir. Birbirine yakın ve ortak yönleri bulunan kodlar için kategoriler oluşturulmuş ve yine birbirine yakın ve ortak yönleri bulunan kategorilerden de temalar belirlenmiştir. Tüm araştırma boyunca katılımcı gizliliğini korumak amacıyla öğrenciler Ö1, Ö2, ... olarak isimlendirilmiştir. Nitel veri analizi sonucunda ortaya konulan bulgular geçerliliği arttırmak amacıyla görüşme metinlerinden doğrudan alıntılar ve PÇBÖA kağıtlarının fotoğrafları ile desteklenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmada toplanan verilerden elde edilen istatistiksel analizlere ve bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası problem çözme becerilerindeki değişime ait veriler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9.

Deney Grubundaki Öğrencilerin PÇBÖA Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi Sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
Ön test	23	8.26	2.73	-8.14	22	.000
Son test	23	15.78	3.31			

Tablo 9 incelendiğinde uygulanan PÇBÖA sonuçlarına ilişkin bağımlı örneklem t testi analizi sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇBÖA ön test – son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=.000$, $p<.05$). Deney grubunun PÇBÖA ön test puanları aritmetik ortalaması 8,26 iken son test puanları aritmetik ortalaması 15,78’dir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası problem çözme becerilerindeki değişime ait veriler Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10.

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin PÇBÖA Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi Sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
Ön test	23	8.26	2.76	-3.608	22	.002
Son test	23	11.95	3.25			

Tablo 10 incelendiğinde uygulanan PÇBÖA sonuçlarına ilişkin bağımlı örneklem t testi analizi sonucunda kontrol grubunda yer alan öğrencilerin PÇBÖA ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=.002$, $p<.05$). Kontrol grubunun PÇBÖA ön test puanları aritmetik ortalaması 8,26 iken son test puanları aritmetik ortalaması 11,95'tir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası matematik problemi çözme tutumlarındaki değişime ait veriler Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11.

Deney Grubundaki Öğrencilerin MPÇTÖ Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi Sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
Ön test	23	58.82	6.54	-13.08	22	.000
Son test	23	67.69	8.15			

Tablo 11 incelendiğinde uygulanan MPÇTÖ sonuçlarına ilişkin bağımlı örneklem t testi analizi sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin MPÇTÖ ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=.000$, $p<.05$). Deney grubunun MPÇTÖ ön test puanları aritmetik ortalaması 58,82 iken son test puanları aritmetik ortalaması 67,69'dir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası matematik problemi çözme tutumlarındaki değişime ait veriler Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12.

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin MPÇTÖ Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Analizi Sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
Ön test	23	58.73	6.66	-6.78	22	.000
Son test	23	62.08	6.28			

Tablo 12 incelendiğinde uygulanan MPÇTÖ sonuçlarına ilişkin bağımlı örneklem t testi analizi sonucunda kontrol grubunda yer alan öğrencilerin MPÇTÖ ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=.000$, $p<.05$). Kontrol grubunun MPÇTÖ ön test puanları aritmetik ortalaması 58,73 iken son test puanları aritmetik ortalaması 62,08'dir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubundaki ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası problem çözme becerilerindeki farklılığa ait veriler Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin PÇBÖA Sonuçlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analizi Sonuçları

Grup	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>	η^2
Deney	23	15.78	3.31	-3.95	44	.000	.40
Kontrol	23	11.95	3.25				

Tablo 13 incelendiğinde uygulanan PÇBÖA sonuçlarına ilişkin bağımsız gruplar t testi analizi sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin PÇBÖA son test puanları ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin PÇBÖA son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=.000$, $p<.05$). Deney grubunun PÇBÖA son test puanları aritmetik ortalaması 15,78 iken kontrol grubunun son test puanları aritmetik ortalaması 11,95'tir. Eta kare değeri incelendiğinde etki büyüklüğünün yüksek olduğu görülmüştür ($\eta^2= .40$, $\eta^2 \geq .14$).

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi olan deney grubundaki ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası matematik problemi çözme tutumlarındaki farklılığa ait veriler Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin MPÇTÖ Sonuçlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analizi Sonuçları

Grup	n	X	Ss	t	sd	p	η^2
Deney	23	67.69	8.15	-2.61	44	.012	.44
Kontrol	23	62.08	6.28				

Tablo 14 incelendiğinde uygulanan MPÇTÖ sonuçlarına ilişkin bağımsız gruplar t testi analizi sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin MPÇTÖ son test puanları ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin MPÇTÖ son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=.012$, $p<.05$). Deney grubunun MPÇTÖ son test puanları aritmetik ortalaması 67,69 iken kontrol grubunun son test puanları aritmetik ortalaması 62,08’dir. Eta kare değeri incelendiğinde etki büyüklüğünün yüksek olduğu görülmüştür ($\eta^2 = .44$, $\eta^2 \geq .14$).

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubunda yer alan öğrencilerden onuna uygulama sonrasında kendi gelişimleri ile ilgili yorumlarını almak için “Web 2.0 destekli matematik öğretimi problem çözme becerilerin açısından seni nasıl etkiledi?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya verilen cevaplar Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15.

“Web 2.0 Destekli Matematik Öğretimi Problem Çözme Becerilerin Açısından Seni Nasıl Etkiledi?” Sorusuna İlişkin Görüşler

Problem Çözme Basamakları	Kodlar	Öğrenciler									
		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10
Problemi Anlama	Anlamayı kolaylaştırma		x					x		x	x
Plan Yapma	Farklı çözüm yolları keşfetme		x	x		x			x		

	Çözümü değişik yollarla aktarma		x		x
	Yapılabilen problem sayısının artması	x	x		x
Planı Uygulama	Çözümü basitleştirme			x	
	İşlem yapma becerisini arttırma			x	
Kontrol Etme	Kontrol çeşitlerini geliştirerek çözümünden emin olma	x		x	x

Tablo 15 incelendiğinde öğrenciler problemleri anlamalarının kolaylaştığı ve problemler için farklı çözüm yolları keşfettirdiği üzerinde yoğunlaşmış, problem çözme basamaklarından problemi anlama ve plan yapma aşamalarındaki değişimlere odaklanmışlardır. Çözüm sürelerinin kısalması, yapılabildikleri problem sayılarındaki artış, çözümün basitleşmesi, çözümü değişik yollarla aktarma ve işlem yapma becerilerinin artması problem çözme basamaklarından planı uygulama basamağındaki değişimlerine işaret etmektedir. Öğrencilerin kontrol şekillerini çeşitlendirmeleri ise kontrol etme basamağındaki değişimi belirtmektedir.

Öğrencilerden bazılarının bu görüşme sorusuna verdikleri cevaplar ile kendilerine ait olan PÇBÖA’nda verdikleri cevaplar aşağıda belirtilmiştir.

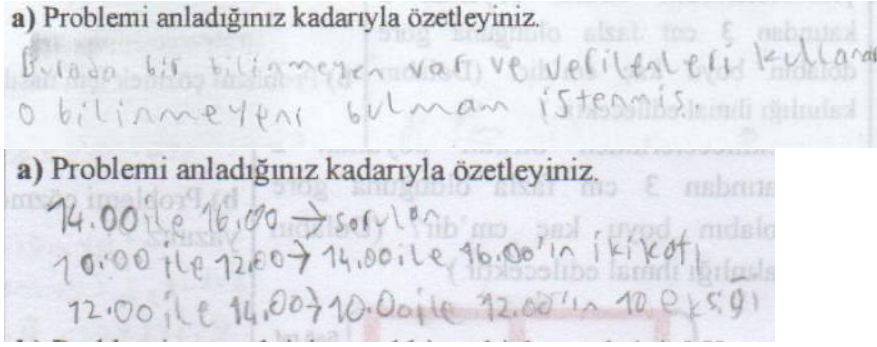
Ö2 kodlu öğrenci soruya cevap verirken problem çözme basamaklarını ayrı ayrı değerlendirerek şu şekilde cevap vermiştir: “Onlarla beraber çok soru çözdüm ve yavaş yavaş okuduğum için problemleri artık daha hızlı anlıyorum. Onlarda çözdüğüm

sorularda stratejiyi belirleme açısından daha çok yol öğrendim. Onlarla farklı yollar denedim, en iyi yolu buluyorum. 111... Bi de sınavlarda hangi stratejiyi uygulamalı ve hangisiyle daha hızlı çözmemi anladım. Onlarda istediğim zamanı ayarladığım için kontrol etmede daha hızlı nasıl yaparım diye düşündüm, yani sınavlarda bana yardımcı oldu zaten.”

Ö4 kodlu öğrenci ise daha kısa bir cevap vermiştir: “Problemi çözme anlama kısmında zorlanıyordum ya hep oku oku... şimdi tabletle daha fazla çözdüğümüz için daha rahat yapabiliyorum ve daha hızlı yapabiliyorum sanki. Anlıyorum artık bundan da problemleri çözebiliyorum.”

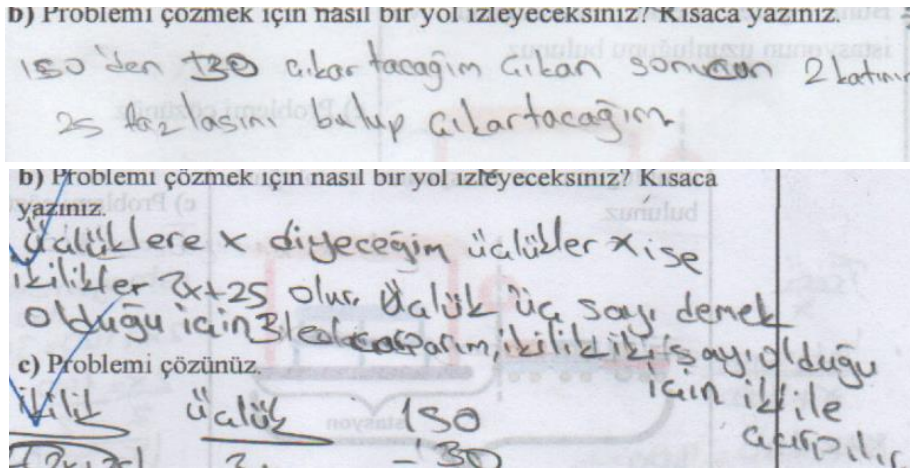
Ö6 kodlu öğrenci uzun bir açıklama yapmıştır: “Hocam şimdi kabul edelim problemi anlama konusunda beni pek etkiledi diyemem. Bence problemi anlamak için okuma yapmak yeterli yani ama strateji belirleme açısından gayet iyi oldu uygulamalar. 111... Daha geniş daha şey bir şekilde düşünebilmem gelişti bence bu da stratejiyi belirlemek için olumlu yani. Stratejiyi uygulamaya gelirsek bence o konuda da yararlı çünkü eğlendim hem öğrendim düşündüklerimi, aklımdakileri farklı yollarla farklı yerlere aktardık ya hep bulmaca veya başka bir şekilde yazıp şekillendirebiliyorsun. En sona geldiğin zaman yazdıklarını, kurduğun bulmacayı ya da yaptığın posteri bunları rahat bir şekilde kontrol edebiliyorsun ve en son her şey düzenlendiğinde bırakabiliyorsun bu yönden de iyi bence.”

Ö10 kodlu öğrenci de tüm problem çözme adımlarındaki gelişimini basamak basamak açıklamıştır: “Problemleri anlama açısından hocam, eskisine göre daha iyi ve daha rahat anlayabiliyorum. Eee.. Ama bazen sorun yaşayabiliyorum hala. Strateji belirlerken geliştiğimi düşünüyorum çünkü eskiden soruları 2-3 defa okuyup yine de bir yol bulamıyordum. Ama şimdi soruyu ilk okurken kafamda soruları nasıl yapacağım hakkında bir şeyler 111... tasarlayabiliyorum yani. Stratejiyi uygulama açısından eskisine göre çok da farklı değilim bence düşünmüyorum çünkü soruyu anladıktan sonra yapabildiğim en hızlı şekilde çözmeye çalışıyorum zaten. Kontrol etme açısından eskiden de şimdi de sorun yaşadığımı pek düşünmüyorum.”



Şekil 17. Ö10 kodlu öğrencinin problemi anlama aşamasındaki ön test ve son test cevapları

Şekil 17’de Ö10 kodlu öğrencinin PÇBÖA’nın ilk sorusunun problemi anlama adımında ön testte ve son testte verdiği cevaplar görülmektedir. Ö10 kodlu öğrenci ön testte problemi anlama aşamasında “Burada bir bilinmeyen var ve verileri kullanarak o bilinmeyeni bulmam istenmiş” diye bir cümle kurmuştur. Bu cümlede herhangi bir verilen ve istenenden bahsedilmemiştir. Buna karşın son testte tablo benzeri bir görselleştirme kullanarak sorudaki tüm verilenleri ifade etmiş ve bilinmeyenin ne olduğuna dair görüşünü belirtmiştir. Bu durum görüşme sorusuna verdiği cevabı desteklemektedir.



Şekil 18. Ö2 kodlu öğrencinin plan yapma aşamasındaki ön test ve son test cevapları

Şekil 18’da Ö2 kodlu öğrencinin PÇBÖA’daki ikinci sorunun plan yapma aşamasında ön test ve son testte verdiği cevaplar görülmektedir. Ö2 kodlu öğrenci plan yapma aşamasında ön testte “150’den 30 çıkartacağım çıkan sonucun 2 katının 25 fazlasını bulup çıkartacağım” şeklindeki ifadesiyle yanlış planlama yaptığı görülürken ve

denklem kurma ile ilgili herhangi bir ifade kullanmazken, son testte aynı aşamada bilinmeyen ve denklem kurma şekli ile ilgili ayrıntılı bilgi vermiş, net ve doğru bir strateji belirtmiştir. Buradan anlaşıldığı üzere plan yapma konusundaki değişimi görüşme sorusuna verdiği yanıtla paralellik göstermektedir.

c) Problemi çözünüz.

28.2 = 56

28

2

56

28

25

700

140

c) Problemi çözünüz.

X = 4 ekenece

solra f

2x+3

2x+3+x+x = 28+x+x+x

4x+3 = 3x+28

x = 25

5

28+25+25+25

103

Şekil 19. Ö4 kodlu öğrencinin planı uygulama aşamasındaki ön test ve son test cevapları

Şekil 19'de Ö4 kodlu öğrencinin PÇBÖA'ndaki üçüncü soruda ön test ve son testteki problemi çözme aşamasında yazdıkları görülmektedir. Ö4 kodlu öğrenci planı uygulama aşamasında ön testte görüldüğü üzere yanlış işlemler yaparak yanlış bir sonuca ulaşırken, son testte eksiksiz bir çözümle doğru sonuca ulaşmıştır. Bu durum öğrencinin görüşme sorusuna vermiş olduğu cevabı destekler niteliktedir.

c) Problemi çözünüz.

X = 7 ren

X + 140

2x+140 = 300

2x = 160

x = 80

d) Çözümün doğruluğunu kontrol ediniz.

220

80

300

c) Problemi çözünüz.

X = 7 ren

X + 140

2x+140 = 300

2x = 160

x = 80

5

Şekil 20. Ö6 kodlu öğrencinin planı uygulama ve kontrol etme aşamalarındaki ön test ve son test cevapları

Şekil 20'de Ö6 kodlu öğrencinin PÇBÖA'ndaki dördüncü soruda ön test ve son testteki problemi çözme aşamasında yazdıkları görülmektedir. Ö6 kodlu öğrenci uygulama öncesi yapılan ön testte dördüncü sorudaki planı uygulama ve kontrol etme aşamalarını boş bırakırken, aynı sorunun aynı maddelerini uygulama sonrası yapılan son testte tam anlamıyla cevaplamıştır. Bu durum öğrencinin görüşme sorusuna verdiği cevapla uyushmaktadır.

	Problem çözümünde hızlanma	x	x	x	x	x
	Yarışmalar ile rekabet ve heyecanın artması	x	x	x	x	x
	Daha fazla soru çözümü			x		
	Odaklanmayı artırma		x			
	Ders süresinin verimli kullanımı		x			
	Soruları daha kolay yöntemlerle çözme		x			
	Bilgilerin kalıcılığını artırma		x			
	Oyun oynama		x			
	Özgüven geliştirme	x				
	Grup çalışması yapma	x	x	x	x	
	Daha az yazma		x			
Olumsuz	Grup çalışmalarında anlaşmazlık	x				
	Konunun yavaş ilerlemesi	x				
	Problem çözmenin her aşamasında aynı etkiyi göstermemesi		x			

Tablo 16 incelendiğinde problem çözme hızında daha çok artış sağlaması ve diğer ders işleme yöntemlerine göre daha eğlenceli olması ön plana çıkmıştır. Ayrıca rekabet

ortamı oluşturarak yarışmalarla heyecanı ve derse katılımı da arttırdığı çokça belirtilmiştir. Grup çalışması yapma ve konuların daha iyi anlaşılması da en çok söylenen farklı unsurlardandır. Daha az yazı yazılması, özgüveni geliştirme, oyun oynama, bilgilerin kalıcılığını arttırması, soruların daha kolay çözülmesi, ders süresinin daha verimli kullanımı, odaklanmayı arttırma, daha çok soru çözülebilmesi, derse karşı sevginin artması, iş birliği yapma ve ders katılımının artması da öğrencilerin diğer ders işleme yöntemlerine göre farklı gördüğü unsurlardandır. Olumsuz olarak görülen farklar ise grup çalışmaları sırasında çıkabilen anlaşmazlıklar, konunun daha yavaş işlenmesi ve problem çözme aşamalarının her birinde aynı derecede etkili olmaması olarak belirtilmiştir. Öğrencilerden bazılarının cevapları şu şekildedir:

“Kesinlikle web 2.0 araçlarıyla problem çözmek normal derstekine göre daha iyi ya. Çünkü problem çözmeyi daha zevkli ve oyun haline getirmişler böyle olduğu için bilgiler aklımızda daha çok kalır hem de daha çok hırslanırız yani. Ama öteki dersteki böyle değildir ama web 2.0 da grup kuruyoruz. Yanii... böyle daha zevkli işte. Hem de şey oluyor arkadaşlarımızla iş birliği yapmış oluruz.” (Ö3 kodlu öğrenci)

“Var. Diğer derslerde çok yazıyoruz ve soruları çözüyoruz bir de herkes tek oluyor kendi başına bir de sadece soruyu çözüyoruz ama diğer Kahoot! gibilerde problem çözme şeylerinde herkes ayrı bir takım oluyor ve zaman kısıtlı oluyor puan da oluyor ya en kısa sürede en fazla soruyu bilen takım kazanıyor bizim için bir yarış oluyor, oyun gibi oluyor herkes problemi ve soruyu çözmeye odaklanıyor. Onun için dersten zevk alıyoruz. Dersten kimse bunalıp sıkılmıyor. Bir de ders kaynamıyor. Problem çözmede daha şey yani bize soruyu anlama soruyu kontrol etme gibi şeylerde alışkanlık oluyor çok da. Daha iyi yapmamızı sağlıyor daha. Önce daha az çözüyorduk şimdi daha fazla çözdüğümüz için alışıyoruz, artık daha kolay daha rahat yapabiliyoruz.” (Ö4 kodlu öğrenci)

“Kahoot! da grup olarak soruları cevapladığımız için soruları daha eğlenceli güzel bir şekilde çözmemizi sağlıyor. Kahoot! sayesinde problem çözme becerisini daha da güçlendiriyoruz mesela normal derslerde sadece 2 nitelikli soru çözerken Kahoot! sayesinde 4 nitelikli ayrıyeten normal sorulardan daha fazla çözebiliyoruz. Bir de şey vardı ya hani bulmacalı olan. Wordmint’te de öyle ki konu hakkında bulmaca hazırlayarak oyunları oynayarak konuyu daha eğlenceli hale getirerek daha iyi öğrenmemizi yardımcı oluyor bence. Chattepix de istediğimiz bir matematikçinin hayatını araştırarak matematikçi hakkında bilgi toplarız ve matematikçiyi konuşturarak hakkında bilgileri söyleriz bu bilgileri kendimiz konuşturduğumuzdan matematikçinin hayatını kısmen öğrenmiş oluruz.” (Ö6 kodlu öğrenci)

“Web 2.0 araçları dersleri daha eğlenceli hale getiriyor bence. Diğer işlediğimiz dersler biraz daha sıkıcı. Konuşuyoruz ve soru çözüp geçiyoruz öbürkü türlü web 2.0 araçlarını kullandığımızda dersi daha iyi öğrenip anlıyoruz. Matematikçileri seslendirmek, dersle ilgili bulmaca yapmak falan çok daha iyi anlamamızı ve soru çözmemizi sağlıyor. Kahoot! oynarken gruplara ayrılıyor ya kendimizi bir yarışma içerisinde hissediyoruz. Web 2.0 araçları dersleri sevdiriyor yani. Diğer derslerde soruları normal bir şekilde çözerken matematik dersinde eğlenceli bir şekilde çözüyoruz. Gruplar kurarak çözmek heyecan veriyor. Sorulara daha hâkim gibi bir şey yani daha hızlı bir şekilde çözmeyi sağladı. Biz matematik dersinde soruları çözmeden önce web 2.0 araçlarında konuyu daha iyi bir şekilde önce anlıyoruz. Canva’da o konu hakkında afiş hazırlayıp konuyu kafamızda oturtuyoruz. Daha sonra biz o matematikçiymişiz gibi Chatterpix sayesinde seslendiriyoruz. Wordmint’te bulmaca hazırlayıp soru oluşturup cevaplıyorduk. En son ise Kahoot!’ta sınıfta grup kurarak soruları çözüyoruz ya çok farklı bence.” (Ö9 kodlu öğrenci)

Uygulama sonrasında deney grubundaki aynı on öğrenciye web 2.0 destekli öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen problem çözme çalışmaları ile ilgili yorumlarını almak için “Problem çözme derslerinin işlenişinde değişiklik yapmak istesen ve bu senin elinde olsa neleri devam ettirir, neleri değiştirirdin? Neden?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya verilen cevaplar Tablo 17’te verilmiştir.

Tablo 17.

“Problem Çözme Derslerinin İşlenişinde Değişiklik Yapmak İstesen ve Bu Senin Elinde Olsa Neleri Devam Ettirir, Neleri Değiştirdin? Neden?” Sorusuna İlişkin Görüşler

		Öğrenciler									
Kodlar		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10
Değiştirmek istenenler	Ders süresini uzatırdım	x	x						x		
	Kısa ve öz sorular sorardım			x	x		x				

	Tüm çözüm yollarını gösterirdim		x						
	Hiçbir şeyi değiştirmezdim	x					x	x	
Devam ettirilmek istenenler	Deftere yazmayı devam ettirirdim.		x						
	Web 2.0 araçları kullanmayı devam ettirirdim.	x		x	x	x	x	x	

Tablo 17 incelendiğinde “Web 2.0 araçları kullanmayı devam ettirirdim” ifadesi öne çıkmaktadır. “Hiçbir şeyi değiştirmezdim” ve “Ders süresini uzatırdım” ifadeleri de bir önceki ifadeyi desteklemektedir. Bu bulgudan yola çıkılarak öğrencilerin dersin işlenişinden genel anlamda memnun oldukları ve web 2.0 araçlarının kullanımı destekledikleri söylenebilir. Öğrencilerden bazılarının cevapları şu şekildedir:

“Problem çözmek uzun zaman aldığı için dersleri uzatırdım mesela 80 dk ders 20 dk tenefüs yapardım 80 dakikanın 60 dakikası problem çözme 20 dakikası ise konu işlemek için tenefüste 20 dk öğrencilerde yeterince dinlenebilir yani. Başka hiçbir şeyi değiştirmezdim bence.” (Ö1 kodlu öğrenci)

“Çok uzun sorular olsun istemezdim ya daaaa diyorum ki uzun olsun da çözümü kolay olsun. Fazla resim olsun istemezdim. Deftere yazmayı devam ettirirdim bir de problemin tüm çözüm yollarının anlatılmasını ve deftere her soru için tüm çözüm yönünün yazılmasını isterdim.” (Ö4 kodlu öğrenci)

“Problem çözme derslerinin işlenişinde değişiklik yapmak istesem, Kahoot! gibi Canva gibi yani kullanırdım, hafta sonu kurslarında onlarla problem çözmeyi devam ettirirdim çok basit sorular sormayı değil de kısa yani hani çabuk anlayacağım şekle göre değiştirirdim. Çünkü problem çözme derslerinin eğlenceli hale getirmek güzel oluyor. Herkes derse ilgili oluyor çünkü.” (Ö6 kodlu öğrenci)

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Dünya teknolojik açıdan evrildikçe ve teknolojinin hayatımızda kullanım alanları arttıkça eğitim faaliyetleri de bu yönde bir ivme kazanmaya başlamıştır. Yıllardır çeşitli araştırmalarla teknolojinin eğitimdeki rolü incelenmeye devam etmektedir. Günümüzde hayatımızın her alanında bilgi alışverişinde bulunduğumuz ve eğitimciler için de kullanımının faydaları aşikâr olan web 2.0 uygulamaları bu çalışmamızın ana faktörlerinden birini oluşturmaktadır. Literatür incelendiğinde web 2.0 araçlarının doğrudan problem çözme becerilerine etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmasa da çeşitli web tabanlı oyunlar ve internet destekli eğitim faaliyetleri ile yapılmış olan çalışmalar mevcuttur. Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerinin ve tutumlarının Web 2.0 destekli öğretim yöntemi kullanılarak incelenmesi amaçlanan bu çalışmada elde edilen bulgular bu bölümde tartışılarak yorumlanmıştır.

5.1. Web 2.0 Destekli Matematik Öğretimi ile Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi

Araştırmanın birinci ve üçüncü alt problemlerine dair bulgular incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin de PÇBÖA ön test - son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda öğretim programına uygun olarak problem çözme çalışmaları devam ettirildiğinden kontrol grubunda da yükseliş olması normal karşılanabilir. Elde edilen bulgular birlikte incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Web 2.0 destekli öğretimin problem çözme becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Ayrıca beşinci alt probleme dair bulgular incelendiğinde öğrencilerin kendi gelişimleriyle ilgili yaptıkları yorumların çoğunlukla olumlu yönde olması ve PÇBÖA'daki ön test ve son test cevaplarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi sonucunda gelişimin net olarak fark edilmesi de nicel bulguları desteklemektedir. Hem yarı yapılandırılmış görüşme formuna verilmiş olan cevaplar hem de öğrencilerin PÇBÖA'na vermiş oldukları yazılı yanıtların

incelenmesi sonucunda nitel bulgularla da web 2.0 destekli matematik öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

Literatür incelendiğinde; Quizizz Web 2.0 aracı kullanılarak yapılan öğrenme etkinliklerinin problem çözme becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olması (Setiyani vd., 2020), bilgisayar destekli matematik dersinde öğrencilere genel problem basamaklarını tamamlamalarını sağlayan bir strateji kullanılarak yürütülen eğitim sonunda öğrencilerin problem çözme becerilerinde olumlu yönde bir artış belirlenmesi (Malaş ve İpek, 2013), öğrencilerin bilgisayar ortamında sunulan simülasyon oyunları biçimindeki sorularla problem çözmede daha başarılı oldukları görülmesi (Liu vd., 2011; Repenning vd., 2013), dinamik web teknolojilerinin probleme dayalı iş birlikli öğrenme ortamında akademik başarıya olumlu etkisi olması (Korucu, & Cakir, 2018), çevrimiçi oyunun öğrencilerin erken cebir problemlerini çözmedeki rolü araştırılan bir çalışmada problem çözme becerilerinde önemli bir artış olduğu görülmesi (van den Heuvel-Panhuizen vd., 2013), “Denklem ve eşitsizlikler ile ilgili uygulamalar” konusunun öğretimi için problem çözme basamaklarına dayalı bireyselleştirilmiş web tabanlı öğrenme ortamının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesini amaçlayan çalışmada deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre problem çözmede daha başarılı olduğu görülmesi ve diğer taraftan nitel verilerden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin bireyselleştirilmiş web tabanlı öğrenme ortamına ilişkin görüşlerinin büyük ölçüde olumlu olması (Yazlık, 2015) bu araştırmanın sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Ayrıca doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan şemaya dayalı öğretim stratejisinin problem çözme becerilerini arttırdığını ortaya koyan çalışmalarında Kot ve Yıkılmış (2018), bu stratejinin öğrencilere, şekil ve şemalar kullanarak problemdeki bilgiyi organize etmeyi ve problemi çözmeyi gösterdiğini ifade etmektedir. Web 2.0 araçları ile görsel açıdan zengin içeriğe sahip dijital materyaller hazırlanabileceğinden (Elmas ve Geban, 2012) şekil ve şemalar da hazırlanıp kullanılabilir. Buradan yola çıkarak bu çalışmanın sonucu ile şu an ki araştırmanın sonucunun benzer nitelikte olduğu kabul edilebilir.

Problem kurma etkinliklerinin, öğrencilerin problem çözme adımlarındaki başarılarında olumlu yönde etkili olduğu ve öğrencilerin çözüm sırasında çözüme ulaşmada daha kararlı oldukları ve çözüme ulaşacaklarına dair özgüvenlerinin daha yüksek olduğu bilinmektedir (Salman, 2012). Bu çalışmada web 2.0 araçlarıyla düzenlenen etkinliklerin bazıları problem kurma adımları içerdiğinden araştırma sonuçlarının benzerlik gösterdiği söylenebilir.

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi, genellikle fen ve matematik alanlarına yoğunlaşan, teknoloji ve mühendisliği de içinde barındıran, bilginin uygulanması fikrine dayanan, öğrencilere kapsamlı ve anlamlı gerçek hayat tecrübeleri sunan, işbirlikçi bir çalışma yaklaşımıdır (Gomez, & Albrechth, 2014). STEM eğitimi ile öğrencilerin problem çözme becerilerinin pozitif yönde ilişkili olduğu ve STEM eğitimiyle öğrenim gören öğrencilerin problem çözme becerilerinin arttığı bilinmektedir (Acar vd., 2020; Gwon-Suk, & Sun Young, 2012). Aynı şekilde FeTeMM'de (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) STEM'in ülkemize uyarlanmış halidir. FeTeMM etkinliklerinin de öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır (Bal, 2018). Web 2.0 araçları ile oluşturulan etkinliklerde teknolojik beceriler de desteklenir (Hauf, 2019). Bu nedenle bu çalışmaların sonuçlarının şu an ki araştırma ile aynı doğrultuda olduğu söylenebilir.

Ng ve Cui (2021), araştırmalarında bir dijital yapım yaz kampına katılan 11-13 yaş öğrencilerden oluşan bir grubun iş birliğine dayalı problem çözme uygulamalarını incelemiştir. Bu öğrencilerden blok tabanlı bir programlama dili kullanarak bir dizi matematik problemini (7.081'in asal sayı olup olmadığı gibi) çözmeleri istenmiştir. Üç problem boyunca problem çözme süreçlerini inceleyen Ng ve Cui, dijital yapım ortamının öğrencilerin modelleme ve algoritmik düşünmelerini desteklerken aynı zamanda test etme ve hata ayıklama süreçlerini kolaylaştırdığını tespit etmiştir. Özellikle problemler, dijital yapımın somut doğasıyla birleştiğinde, öğrencilerin programları çalıştırmak için yalnızca doğru cevabı bulmaya çalışmanın aksine esnek ve prosedürel olmayan yaklaşımlarını teşvik ettiğini bulmuşlardır. Web 2.0 destekli öğrenme ortamının esnek olduğu ve öğrencilerin kendi öğrenme ortamlarını oluşturmalarına olanak sağladığı bilindiğinden (Dabbagh, & Kitsantas, 2012) bu çalışma sonuçları ile benzer olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan başka çalışmalarda dijital oyunlar içeren ve oyun öğeleri içermeyen öğrenme ortamları arasında öğrenci öğrenmesinde herhangi bir fark bulunmadığını belirtilmiştir (Annetta vd., 2009, Reiber, 2005). Dijital oyunların, öğrencilerin sonuca süreçten daha fazla öncelik vermesi gibi matematiksel öğrenmeler üzerinde olumsuz etkilerinin de olabileceği şeklinde sonuçlara ulaşan çalışmalar da mevcuttur (Lobato vd., 2019; Wood, 2012). Bazı çalışmalarda ise dijital oyunların, matematiksel akıl yürütmelerde verim sağlaması için çok dikkatli ve titiz bir çalışma ile tasarlanması gerektiği ifade edilmiş, aynı zamanda iki faktörün önemine değinilmiştir: dijital oyunlar için seçilen araçların olanaklarının algılanması ve bu süreç içerisinde öğrencilerin çözme

ve ifade etme becerileri (Jensen, & Skott, 2022; Jacinto, & Carreira 2017; Santos-Trigo vd., 2016). Bu çalışma ile sonuçları benzeşmeyen araştırmaların sonuçlarının dijital oyunların kötü tasarlanmasından ya da öğretmenler tarafından sürecin kötü yönetilmesinden ya da öğrencilerin dikkatsiz oyun oynamasından (Ke, 2019) kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın beşinci alt problemi olan deney grubundaki öğrencilerin kendi gelişimlerini nasıl yorumladıklarına dair bulgular görüşme sorularından ve PÇBÖA’da verdikleri cevaplardan yola çıkarak incelenmiştir. Özellikle problemi anlama seviyelerinin arttığından ve farklı çözüm yolları keşfettiklerinden bahseden öğrenciler hiç olumsuz yorumda bulunmamıştır. Bazı öğrenciler kendilerine göre birbirinden farklı problem çözme basamakları için web 2.0 araçlarının çok etkili olmadığını ifade etseler de çoğunlukla etkili olduğunu düşündükleri problem çözme basamakları üzerinden yorumlarını yapmışlardır. Hiçbir etkisinin olmadığını ifade eden bir öğrenciye rastlanmamıştır. Literatür incelendiğinde öğrencilerin web 2.0 araçlarıyla yapılan etkinlikler sonucunda kendi gelişimleriyle ilgili yaptıkları olumlu yorumlara rastlanmaktadır. Öğrenciler web 2.0 araçları ile hazırlanan etkinliklerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir (Özenç vd., 2020). Poll Everywhere web 2.0 aracının kullanıldığı çalışmada öğrenciler yazmaya yönelik isteklerini arttırdığını ve zihinsel becerilerini desteklediğini ifade etmişlerdir (Baş ve Turhan, 2017). Web tabanlı matematik öğrenme ortamına dair görüşlerini sunan öğrenciler ise yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde problem çözme basamaklarına göre içerik sunmasının, matematiksel kavramlar arasındaki bağlantıları keşfetmelerine ve mantığını kavramalarına, problem çözme aşamalarını ve stratejilerini içselleştirmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir (Yazlık, 2015).

5.2. Web 2.0 Destekli Matematik Öğretimi ile Matematik Problemi Çözmeye Yönelik Tutumun İncelenmesi

Araştırmanın ikinci ve dördüncü alt problemlerinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerde uygulama sonrası matematik problemi çözme tutumlarında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda öğretim programına uygun şekilde yapılan çalışmalarda öğrencilerle denklem kurma ve çözme ile ilgili yapılan alıştırmaya ve etkinliklerin, öğrencilerin denklem kurma ve çözme gibi bir problem çözme stratejisiyle

ilk defa karşılaşp pratik bulmalarından dolayı tutumlarında olumlu yönde değışikliğe yol açtığı düşünölmektedir. Bulgular incelendiğinde deney grubundaki problem çözmeye yönelik tutumlarındaki artışın kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görölmektedir.

Literatür incelendiğinde doğrudan web 2.0 destekli matematik eğitiminin matematik problemi çözmeye yönelik tutuma etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmasa da aynı doğrultuda yapılmış bazı çalışmalarda matematik problemi çözmeye yönelik tutumda artışlar olduğu belirlenmiştir (Kutluca ve Tum, 2021; Şanlıdağ ve Aykaç, 2021; Çilingir ve Artut, 2016; Kal, 2013).

Web 2.0 araçları, zengin bir öğrenme ortamıyla sorgulama ve keşfetmeye dayalı, iletişim ve iş birliği ile yeni öğrenme biçimleri sunmaktadır (Conole, & Alevizou, 2010). Bu anlamda Kutluca ve Tum'un (2021) çalışmasında çeşitli öğrenme yolları kullanılarak zenginleştirilen öğrenme ortamındaki öğrenme tercihlerine uygun olarak oluşturulan ve iş birlikli olarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematik problemi çözmeye tutumlarını anlamlı düzeyde iyileştirdiği sonucunun bu araştırma bulguları ile aynı doğrultuda olduğu kabul edilebilir.

Günlük yaşam problemlerini de içeren her türlü problemin oyunlaştırılmış şekline zekâ oyunları denilmektedir (Marangoz ve Demirtaş, 2017) ve sınıflarda web 2.0 ile oyunlaştırma araçları kullanılarak bunlar gibi interaktif ve eğlenceli öğrenme ortamları oluşturulabilir (Turan vd., 2022). Şanlıdağ ve Aykaç'ın (2021) çalışmasında zekâ oyunları dersinin ortaokul öğrencilerinin matematik problemi çözmeye tutumlarını geliştirdiği sonucuna varılmış olması da araştırmadaki bulguyu destekler niteliktedir. Bu bulgunun tersine matematik dersi öğretim programına göre düzenlenmiş oyunla öğretim yöntemi ile hazırlanan etkinliklerin yapılmasının, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutumlarına anlamlı bir etkisinin olmadığı Dönmez vd.'nin (2021) ve Yılmaz'ın (2019) çalışmalarında belirtilmiştir. Bu araştırmalarda tutumda herhangi bir anlamlı değışikliğin olmaması yapılan uygulamaların süresinin bu çalışmaya göre daha kısa olmasından kaynaklanabilir.

Web tabanlı öğrenme ortamları motivasyon, öğretme, modelleme, geri bildirim ve değerlendirme araçları olarak kullanılabilir (Wijekumar, 2005). Matematiksel modelleme etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözmeye tutumlarına etkilerini araştıran Kal (2013) çalışmasında bu etkinliklerin problem çözmeye yönelik tutumda olumlu yönde etki ettiğini belirtmiştir ve bu araştırmanın sonucunu desteklediği söylenebilir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi, konuyu ilgi çekici hale getirerek sunması, gerçek hayat problemleri üzerinde çalışmayı sağlaması, çeşitli etkinliklerle konuları kendilerinin keşfetmelerine yardımcı olması, oyunlar ve çeşitli eğlenceli aktiviteler kullanılarak dersi öğrencilerin zevk alabileceği hale getirmesi (Çilingir ve Artut, 2016) yönünden web 2.0 destekli yapılan öğretimle benzerlik taşımaktadır. Çilingir ve Artut (2016) çalışmalarının sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarında gelişim sağlandığını belirtmiştir ve bu araştırmadaki sonucu destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Verschaffel vd. (1999) ve Keller (1990)'ın yaptıkları araştırmaların sonuçlarına göre öğrenme ortamında eğlenen ve mutlu olan öğrencilerin matematik dersinde problem çözmeye karşı daha olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna varmışlardır. Web 2.0 araçlarıyla üretilen etkinliklerin eğlenceli, öğretici ve motive edici olduğu tespit edilmiştir (Williams, & Chinn, 2009). Bu sebeple bu araştırmaların sonuçları da mevcut araştırmanın sonucunu destekler nitelikte denilebilir.

Farklılaştırılmış öğretim, öğrencilerin öğrenme meraklarının, yeteneklerinin, stillerinin ve gereksinimlerinin birbirinden farklı olduğu düşüncesine dayanan bir öğretim yaklaşımıdır (Anderson, 2007). Farklılaştırılmış problem çözme öğretimi problem çözmeye yönelik tutumda herhangi bir fark oluşturmamıştır (Akkaş, 2014). Web 2.0 destekli öğretim her öğrencinin kişisel öğrenme hızına göre bir öğrenim ortamı oluşturarak bireysel öğrenmeyi gerçekleştirebildiğinden (Khan, 1997) farklılaştırılmış öğretim ile benzerlik göstermektedir. Bu araştırmanın sonucu ilgili araştırmayla benzeşmemektedir. Bunun sebebi ise araştırmada problem çözmeye yönelik tutumu geliştirmeye özel bir etkinlik yapılmamış olması olabilir.

Araştırmanın altıncı alt problemi olan web 2.0 destekli öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen problem çözme çalışmaları ile ilgili öğrencilerin yorumlarını almak için iki görüşme sorusu yöneltilmiş ve verilen cevaplar analiz edilmiştir. Tutum genel olarak üç temel ögeden oluşur ve bu ögeler bilişsel, duyuşsal ve davranışsal ögelerdir (Çanakçı, 2008). Tutuma konu olan nesne ile ilgili bilgi ve inançlar tutumun bilişsel ögesini, hoşlanma ve hoşlanmama durumları tutumun duyuşsal ögesini, bireyin bu nesne ile ilgili hareketsel eğilimleri tutumun davranışsal ögesini oluşturur (Çanakçı, 2008). Öğrencilerin verdiği cevaplardan edinilen bulgulara göre web 2.0 araçları destekli işlenen problem çözme derslerinin problem çözme hızında artış sağladığı ve diğer ders işleme yöntemlerine göre daha eğlenceli olduğu ön plana çıkmıştır. Problem çözme hızında artış sağlaması tutumun davranışsal ögesi, diğer ders işleme yöntemlerine göre eğlenceli

bulunması ise tutumun duyuşsal ögesi ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca rekabet ortamı oluşturarak yarışmalarla heyecanı ve derse katılımı da arttırdığı ve konuların daha iyi anlaşılmasını sağladığı da en çok söylenen diğer iki unsurdur. Bu unsurlar da tutumun davranışsal ve bilişsel ögelerin ile ilişkilendirilebilir. Daha az yazı yazılması, özgüveni geliştirmesi, oyun oynanması, bilgilerin kalıcılığını arttırması, soruların daha kolay çözülmesi, ders süresinin daha verimli kullanımı, odaklanmayı arttırması, daha çok soru çözülebilmesi, derse karşı sevginin artması, iş birliği yapılması ve derse katılımın artması da öğrencilerin diğer ders işleme yöntemlerine göre farklı gördüğü olumlu unsurlardandır. Olumsuz olarak görülen farklar ise grup çalışmaları sırasında çıkabilen anlaşmazlıklar, konunun daha yavaş işlenmesi ve problem çözme aşamalarının her birinde aynı derecede etkili olmaması olarak belirtilmiştir. Bu veriler incelendiğinde öğrencilerin web 2.0 destekli problem çözme derslerini diğer ders işleme yöntemlerine göre farklı bulduğu unsurlar çoğunlukla olumludur. Olumsuz yorumlar ise özellikle grup çalışmaları sırasında öğrencilerin kendi aralarında çıkan anlaşmazlıklardan kaynaklanan düşünceleri içerdiği düşünülmektedir. Görüşmenin son sorusunda ders işlenişinde devam ettirmek istedikleri ve istemedikleri unsurlar sorulmuştur ve verilen cevaplar incelendiğinde web 2.0 araçları kullanmayı devam ettirmek isteyen öğrenci yorumları öne çıkmaktadır. Ders işlenişinde hiçbir şeyi değiştirmeyeceğini söyleyen ve ders süresini uzatmak isteyen öğrenciler de bir önceki ifadeyi destekler nitelikte yorum yapmıştır. Bu bulgudan yola çıkılarak öğrencilerin dersin işlenişinden genel anlamda memnun oldukları ve web 2.0 araçlarının kullanımı destekledikleri söylenebilir. Görüşme sorularına verilen cevaplar tutumun davranışsal, bilişsel ve duyuşsal ögeleri ile ilişkilendirildiğinde MPÇTÖ verilerinden elde edilen deney grubunda kontrol grubuna göre problem çözme becerilerine yönelik tutumdaki pozitif yönde anlamlı artış bulgusunu destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Literatür incelendiğinde öğrencilerin web 2.0 araçları kullanılarak düzenlenen etkinliklerin eğlenceli ve zevkli olduğunu belirttiği, her zaman kullanılmasını istedikleri ve kalıcılığa yardımcı olduğunu ifade eden çalışmalara rastlanmıştır (Balcı Çömez vd., 2022; Özenç vd., 2020; Demir, 2018; Durovic vd., 2018; Baş ve Turhan, 2017; Karahan, & Roehrig, 2016; Eren, 2012). Buna göre web 2.0 araçları kullanımının derse karşı olumlu bir bakış açısı geliştirilmesini sağladığı görülmektedir ve bu araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Öğrencilerin matematik derslerinde problem çözme sürecine yönelik fikirlerini tespit etmeyi amaçlayan bir çalışmada öğrenciler problemi anlamının önemli olduğunu belirterek çözümü için plan yapılmasının bir gereklilik olduğuna vurgu

yapmışlardır (Alan, 2009). Öğrenciler planlama adımından sonra gerçekleştirilen işlemlerin değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmiş, problem çözdükten sonra kendilerini mutlu ve iyi hissettiklerini, bu sayede özgüvenlerinin geliştiğini ve problem çözmek için daha hevesli hale geldiklerini belirtmişlerdir (Alan, 2009). Bu araştırmada öğrenciler problem çözmeye yönelik de eğitim aldıkları için bu araştırmanın sonucuyla uyum sağlamaktadır.



BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde çalışmadan edinilen bulgulardan elde edilen sonuçlara ve buna bağlı olarak yapılan önerilere yer verilmiştir.

6.1. Sonuçlar

Bu çalışma yedinci sınıf öğrencilerinin web 2.0 destekli eğitimle problem çözme becerilerindeki ve problem çözmeye karşı tutumlarındaki değişimi incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Web 2.0 destekli eğitim yapılan sınıfta PÇBÖA puanlarına göre problem çözme becerilerinin anlamlı düzeyde daha fazla gelişim katettiği görülmüştür. Bu bulguya bakılarak web 2.0 destekli eğitimin, öğretim programına uygun yapılan alışlagelmiş eğitime göre öğrencilerin problem çözme becerilerine daha fazla katkı sağladığı sonucuna ulaşılabilir.
2. Web 2.0 destekli eğitim yapılan sınıfta MPÇTÖ puanlarına göre problem çözmeye karşı tutumlarının anlamlı düzeyde daha fazla arttığı belirlenmiştir. Bu bulguya bakılarak web 2.0 destekli eğitimin, öğretim programına uygun yapılan alışlagelmiş eğitim ile karşılaştırıldığında öğrencilerin problem çözmeye karşı tutumlarını daha fazla olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılabilir.
3. Nicel verilerin nitel verilerle desteklenmesi için yapılan görüşmeler sonucunda öğrenciler kendi gelişimlerini yorumlamışlardır. Tüm problem çözme basamaklarında da ayrı ayrı geliştiğini ifade eden öğrenciye rastlanmış ve her birinin PÇBÖA'na verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrenci yorumlarıyla paralellik görülmüştür. Yapılan yorumlar çoğunlukla olumlu olduğundan ve PÇBÖA'ndaki cevapların ön ve son testleri karşılaştırılarak bariz olumlu değişimin görülmesinden dolayı problem çözme becerilerinin web 2.0 araçlarıyla verilen eğitimle olumlu yönde geliştiği sonucu çıkarılabilir.
4. Yapılan görüşmelerden elde edilen diğer bir bulgu da web 2.0 destekli öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen problem çözme çalışmaları ile ilgili öğrencilerin yorumlarının çoğunlukla olumlu olmasıdır. Web 2.0 destekli problem çözme çalışmalarıyla eğlendiklerini, derse katılımlarının arttığını, problemleri daha hızlı anlayıp

çözdüklerini ve ders işlenişinin bu şekilde devam etmesini istediklerini belirtmişlerdir. Buradan öğrencilerin bu ders işleme yönteminden genel olarak memnun kaldıklarını, problem çözme becerilerine karşı tutumlarına olumlu etkiler bıraktığı sonucuna varılabilir.

6.2. Öneriler

Araştırmanın sürecine ve sonuçlarına göre bundan sonra bu konu hakkında yapılabilecek araştırmalar için bazı öneriler sunulmuştur.

1. Bu araştırmada web 2.0 araçlarıyla verilen eğitimin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Web 2.0 araçları ile desteklenmiş eğitimin birçok avantajı literatürde belirtilmiştir. Başka beceriler için de web 2.0 destekli eğitim kullanılarak etkileri incelenebilir.
2. Bu araştırmada yedinci sınıf öğrencileri ile (12-13 yaş) çalışılmıştır. Farklı sınıf düzeylerinde de aynı araştırma yapılabilir.
3. Bu araştırma Mersin iline bağlı Akdeniz ilçesindeki bir ortaokulda yürütülmüştür. Farklı sosyoekonomik düzeylerdeki öğrencilerle de bu araştırma yapılabilir.
4. Araştırma süresi 35 ders saati sürmüştür. Araştırma süresi uzatılarak web 2.0 araçları destekli eğitimin kalıcılığa etkisi incelenebilir.
5. Bu araştırmada nicel bulgular ön planda tutularak nitel bulgularla desteklenmiştir. Araştırmanın daha da derinleştirilerek tüm problem çözme aşamalarının derinlemesine incelenmesi için tamamıyla nitel bir çalışma yürütülebilir.
6. Bu araştırma sırasında bazı teknolojik yetersizliklerle karşılaşmıştır. Araştırmacılar önceden tüm teknolojik imkanlarını kullanarak çıkabilecek tersliklere (elektrik kesilmesi, internet bağlantısının kopması, bilgisayar, tablet ya da akıllı telefonun çalışmaması gibi) karşı önlemlerini almalıdır.
7. Bu çalışmada uygulama öncesi deney grubundaki öğrencilerin hepsine web 2.0 araçlarını nasıl kullanacakları ile ilgili eğitim verilmiştir. Bu tip bir araştırma yapacak olan araştırmacıların da uygulama içerisinde öğrencilerin web 2.0 araçlarını kullanamamalarından kaynaklı olarak bir sıkıntı yaşamamaları için bu eğitimi öğrencilere vermeleri önerilmektedir.
8. Web 2.0 araçlarıyla yapılan eğitimin avantajları olduğu kadar öğretmenin etkisini azaltma, ders hakimiyetini bozma, dikkat dağınıklığı yaratma, güvenlik sorunlarına yol

açma gibi dezavantajları da olabilir. Bunun için araştırmacıların tüm bunları göz önünde bulundurarak önceden ayarlanmış iyi bir ders planıyla uygulama yapması önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Acar, D., Tertemiz, N. ve Taşdemir, A. (2020). STEM eğitimi ile öğrenim gören öğrencilerin matematik ve fen bilimleri problem çözme becerileri ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 12–23.
- Açık, S. (2013). *Lise öğrencilerinin öğrenme stilleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi]. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Adıgüzel, T., Gürbulak, N. ve Sarıçayır, H. (2011). Akıllı tahtalar ve öğretim uygulamaları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (15), 457 – 472.
- Akbulut, B. (2018). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik ders kitabı 7. sınıf*. Berkay Yayıncılık. (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 28.05.2018 tarihli ve 78 sayılı kararıyla 2018-2019 Öğretim Yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir.).
- Aker, D. S. , DüNDAR, D. C. ve Pekşen, D. Y. (2009). Ölçme araçlarında iki yaşamsal kavram: geçerlik ve güvenirlik: derleme. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 22(1), 50-60.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. Scala Basım.
- Akkan, Y., Baki, A. ve Çakıroğlu, Ü. (2012). 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin problem çözme bağlamında incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (43), 1-13.
- Aksu, M. (1993). *Problem çözme becerilerinin geliştirilmesi*. [Seminer notu]. TED Ankara Koleji Antalya Semineri. Antalya.
- Aktan K., E. N. (2019). *Okuma stratejisi eğitiminin ortaokul öğrencilerinin okuduğunu anlama ve matematik dersindeki problem çözme becerilerine etkisi*. [Doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Alan, C. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecine yönelik görüşleri: nitel bir çalışma*. [Yüksek lisans tezi]. Osmangazi Üniversitesi.
- Alpar, D., Batdal, G. ve Avcı, Y. (2007). Öğrenci merkezli eğitimde eğitim teknolojileri uygulamaları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, (7), 19-31.

- Altıok, S., Yükseltürk, E. ve Üçgül, M. (2017). Web 2.0 eğitime yönelik gerçekleştirilen bilimsel bir etkinliğin değerlendirilmesi: Katılımcı görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(1), 1-8.
- Altun, H., & Kahveci, G. (2019). The effectiveness of virtual reality-based teaching material on geometry related problem solving in students with learning disabilities. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 13(1), 460-482.
- Altun, M ve Memnun, D.S. (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4(2), 213-238.
- Anderson, K. M. (2007). Differentiating instruction to include all students. *Preventing School Failure*, 51(3), 49-54.
- Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y., & Cheng, M. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers & Education*, 53, 74-85.
- Arabacı, A., & Orbay, K. (2022). Impact of experiencing event design with web 2.0 tools on prospective mathematics teachers. *Problems of Education in the 21st Century*, 80(1), 52.
- Arslan, C., Yavuz, G., & Deringol-Karatas, Y. (2014). Attitudes of elementary school students towards solving mathematics problems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 557-562.
- Arslan, K., & Costu, F. (2021). Web 2.0 applications in the teaching process: a SWOT analysis. *Shanlax International Journal of Education*, 9(4), 460-479.
- Arsuk, S. ve Sezgin Memnun, D. (2020). Yedinci sınıf öğrencilerinde üstbiliş destekli problem çözme stratejileri öğretiminin öğrenci başarısına ve üstbiliş becerilere etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 559-573.
- Aşıksöy, G. (2018). ELT students' attitudes and awareness towards the use of Web 2.0 technologies for language learning. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 14(2), 240-251.
- Aydın, Y. ve Yazgan, Y. (2018). Sosyal ve matematiksel sıra dışı problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(48), 537-554.

- Aydoğdu, M. ve Ayaz, M. F. (2008). Matematikte öğrencilere problem çözme yeteneğinin kazandırılması. *New World Sciences Academy*, 3(4), 589-596.
- Ayllón, M. (2012). *Invencción-resolución de problemas por alumnos de educación primaria*. [Doctoral dissertation]. Universidad de Granada.
- Aytaçlı, B. (2018). *Değer temelli etkinliklerin matematik başarısına, değer algısına, problem çözme becerisine, matematiğe yönelik tutuma ve kalıcılığa etkisi*. [Doktora tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Bakla, A. (2020). Extensive reading and web 2.0 tools in tandem: a mixed-methods study. *Education and Information Technologies*, 25(4), 3131-3160.
- Bakır, B. (2017). *Ortaokul 7. sınıf matematik dersinde kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerine ve problem çözme becerilerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. Siirt Üniversitesi.
- Bal, E. (2018). *FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Balcı Çömez, C. , Çavumirza, E., & Yıldırım, M. (2022). Investigation of the effect of web 2.0 supported 5E learning model on students' success and opinion in teaching pressure unit in distance education. *Participatory Educational Research*, 9(1), 73-97.
- Balbağ, M., Leblebici, K., Karaer G., Sarıkahya E. ve Erkan Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-13.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-14.
- Baş, B., & Turhan, O. (2017). Web 2 tools for writing skills in teaching Turkish to foreigners: the example of poll everywhere. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(3), 1233-1248.
- Başdamar, B. (2019). *Problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarısına etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. Tokat Üniversitesi.
- Bayazıt, İ. ve Şenberber, H. (2021). Ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemlerin çözümünde strateji kullanma ve öz-düzenleme becerilerinin incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 8(2), 334-351.

- Baydas, O., & Cicek, M. (2019). The examination of the gamification process in undergraduate education: a scale development study. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(3), 269-285.
- Bertiz, Y. ve Baltacı, Ş. (2023). Eğitim teknolojilerinde web 2.0 araçlarının kullanımına yönelik yapılmış çalışmaların sistematik incelemesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 13(2), 352-372.
- Bicen, H., & Kocakoyun, S. (2018). Perceptions of students for gamification approach: Kahoot as a case study. *International Journal of emerging technologies in learning*, 13(2).
- 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.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1984). *The ideal problem solver: A guide for improving thinking, learning, and creativity*. New York: Freeman.
- Buluş K., E., Dağ, F., Durdu, L. ve Gerdan, S. (2016). 8. sınıf doğal süreçler ünitesi için hazırlanan BDÖ yazılımı ve akademik başarıya etkisi. *İlköğretim Online*, 15(1), 234-250.
- Burguillo, J. C. (2010). Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance. *Computers & Education*, 55(2), 566-575.
- Buus, L. (2012). Scaffolding teachers integrate social media into a problem-based learning approach?. *Electronic Journal of e-Learning*, 10(1), 13-22.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Ç., E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2021). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, B. ve Usta, E. (2021). Web 2.0 destekli kavramsal karikatürün başarı ve tutuma etkisi. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 5(1), 51-69.
- Canva (t. y.). *Canva Hakkında sayfası*, https://www.canva.com/tr_tr/about/ adresinden 21 Mayıs 2022 tarihinde edinilmiştir.
- Casey, B., Erkut, S., Ceder, I., & Young, J. M. (2008). Use of a storytelling context to improve girls' and boys' geometry skills in kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29, 29-48.
- Chandler, P. (2015). PowToon. *The School Librarian*, 63(2), 84.
- Chitanana, L. (2021). The role of Web 2.0 in collaborative design: an ANT perspective. *International Journal of Technology and Design Education*, 31, 965-980.

- Cicconi, M. (2014). Vygotsky meets technology: A reinvention of collaboration in the early childhood mathematics classroom. *Early Childhood Education Journal*, 42, 57-65.
- Cirit, N. C. (2015). Assessing ELT pre-service teachers via web 2.0 tools: perceptions toward traditional, online and alternative assessment. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 14(3), 9-19.
- Clarke, L. W., & Kinne, L. (2012). More than words: Investigating the format of asynchronous discussions as threaded discussions or blogs. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(1), 4-13.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). Araştırma tasarımı: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları. (Çev. E. Karadağ). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Conole, G., & Alevizou, P. (2010). *A literature review of the use of Web 2.0 tools in higher education*. Technical report. The Open University, UK.
- Coşkun, A. (2021). *Türkiye’de matematik eğitimi alanında problem çözmeye yönelik yapılan çalışmaların bir içerik analizi*. [Yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Çalışıcı, S. (2018). *FeTeMM uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözme becerilerine ve fen başarılarına etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi
- Çanakçı, O. ve Özdemir, A. Ş. (2011). Matematik problemi çözme tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 119-136.
- Çilingir, E. ve Artut, P. D. (2016). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin başarılarına, görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarına ve problem çözme tutumlarına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 578-600.
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and Higher Education*, 15(1), 3-8.
- Darma, I. K., Candiasa, I. M., Sadia, I. W., & Dantes, N. (2018). Problem-based learning and authentic assessment on conceptual understanding and ability to solve

- mathematical problems. *International Research Journal of Engineering, IT and Scientific Research*, 4(4), 7-16.
- Deperlioğlu, Ö. ve Köse, U. (2010). Web 2.0 teknolojilerinin eğitim üzerindeki etkileri ve örnek bir öğrenme yaşantısı. *Akademik Bilişim*, 10, 10-12.
- Demir, Ü. ve Cevahir, H. (2020). Algoritmik düşünme yeterliliği ile problem çözme becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi: mesleki ve teknik anadolu lisesi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(4), 1610-1619.
- Deringöl, Y. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem kurma ve çözme becerileri ile akademik benlik durumları. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(29), 172-187.
- Divrik, R. (2019). *Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin 4. sınıf matematik dersinde kullanılmasına ilişkin öğretmen görüşleri ve öğrencilerin problem çözme ile problem kurma becerilerine etkisi*. [Doktora tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Drijvers, P. (2019). Embodied instrumentation: Combining different views on using digital technology in mathematics education. In U. T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen, & M. Veldhuis (Eds.), *Proceedings of the eleventh congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 8–28). Utrecht: Freudenthal Group & Freudenthal Institute.
- Donmuş Kaya, V. (2022). A bibliometric analysis of using web 2.0s in educational research area. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 9(1). 194-216.
- Dönmez, B., Dönmez, K. H., Kolukısa, Ş. ve Yılmaz, S. (2021). İlkokul Matematik Dersinde Oyunla Öğretim Yöntemi Kullanılmasının Tutum ve Başarıya Etkisi. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 58-70.
- Durmaz Ş. , Kaçar Z. , Can S. , Koca R. , Yeşilova D. ve Tortumluoğlu G. (2007). Çanakkale sağlık yüksekokulu öğrencilerinin problem çözme becerileri (pçb) ve etkileyen bazı faktörler. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*. 10(4), 63-71.
- Durovic, G., Dlab, M. H., & Hoic-Bozic, N. (2018). Motivating STEM students to use Web 2.0 tools for learning: A case study, *2018 International Conference on Information Management and Processing (ICIMP)*, 140-144.

- Egüz, E. (2020). Using web 2.0 tools in and beyond the university classrooms: A case study of Edmodo. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(3), 1205-1219.
- Eğitim ve Gelecek Teknolojileri Derneği (EFTA) (2018, 19 Mart). 21. Yüzyıl Öğretmenleri için Web 2.0 Araçları. <http://www.efita.org.tr/21-yuzyil-ogretmenleri-icin-web-2-0-araclari/> adresinden 02.07.2023 tarihinde alınmıştır.
- Elçi, A., Abubakar, A. M., Özgül, N., Vural, M., & Akdeniz, T. (2016). Öğretim elemanlarının teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarını etkin kullanımı: Uygulamalı çalıştay. *Akademik Bilişim*, 16, 8-10.
- Elmas, R. ve Geban, Ö. (2012). 21. yüzyıl öğretmenleri için web 2.0 araçları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1).
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Beliefs, attitudes, intentions and behavior reading*. MA: Addison-Wesley.
- Gall, M., & Acheson, K. (2011). *Clinical supervision and teacher development*. New York, NY: John Wiley.
- Geçim, B. ve İmer Çetin, N. (2023). Öğretmen adaylarının web 2.0 araçlarını kullanabilme yetkinlikleri: Bir karma yöntem araştırması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(1), 97-122.
- Gehred, A. P. (2020). Canva. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 108(2), 338.
- Genç, Z. (2010). Web 2.0 yeniliklerinin eğitimde kullanımı: Bir Facebook eğitim uygulama örneği. *Akademik Bilişim*, 10, 10-12.
- Glesne, C., (2020). *Becoming qualitative researchers: An introduction*. Anı yayıncılık
- Gokbulut, B. (2020). The effect of Mentimeter and Kahoot applications on university students' e-learning. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 12(2), 107–116
- Gomez, A., & Albrecht, B. (2014). True STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 73(4), 8-17.
- Gonzalez, M., Gonzalez, J., & Fernandez, C. (2016). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the computational thinking test. *Computers in Human Behavior*, 72, 1-14.
- Gökbulut, Y. ve Kuş, S. (2016). Karikatürle öğretimin toplama ve çıkarmaya dayalı problem çözmeye etkisi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 9-21.

- Gömleksiz, M. (1997). *Kubaşık öğrenme: temel eğitim dördüncü sınıf öğrencilerin matematik başarısı ve arkadaşlık ilişkileri üzerine deneysel bir çalışma*. Adana: Baki Kitabevi.
- Gözel, E., Erdem, A. R. ve Toptaş, V. (2020). Ders imecesi çalışmalarının sınıf öğretmenlerinin problem çözme ve kurma davranışlarına etkisi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 16-34.
- Gündüzalp, C. (2022). Web teknolojileri ve eğitim. S. Karabatak (Ed.), *Eğitim & Bilim içinde* (s. 23-36). Efe Akademi Yayınları.
- Gürleroğlu, L. (2019). *5E modeline uygun web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına motivasyonuna tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Güngören, C. Ö. (2019). The effects of adaptive educational web environment on students' academic achievement and motivation. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1311-1326.
- Gwon- Suk, K., & Sun Young, C. (2012). The effects of the creative problem solving ability and scientific attitude through the science- based STEAM program in the elementary gifted students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 31(2), 216- 226.
- Hadjerrouit, S. (2014). Wiki as a collaborative writing tool in teacher education: Evaluation and suggestions for effective use. *Computers in Human Behavior*, 32, 301-312.
- Han, S. ve Kim, H. M. (2020). Matematiksel problem çözme yeterliliğinin bileşenleri ve matematiksel modellemeye ilişkin öğretim stratejilerinin aracılık etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 45(202).
- Harahap, S. S., & Hasratuddin, S. E. (2017). The development of learning devices based realistic approach for increasing problem solving mathematics ability of student in SMPS Gema Buwana. *IJISM Journal*, 5(5), 155-160.
- Hauf, L. K. (2019). *A phenomenological study exploring perceptions of the net generation and the use of visual web 2.0 tools in online and on-ground classrooms*. [Doctoral dissertation]. Northcentral University.
- Hegedus, S. J., & Tall, D. O. (2016). Foundations for the future: The potential of multimodal technologies for learning mathematics. In L. English & D. Kirshner

- (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (3rd ed., pp. 543–562). New York: Taylor & Francis.
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Hidayat, W. (2017). Metaphorical thinking learning and junior high school teachers' mathematical questioning ability. *Journal on Mathematics Education*, 8(1), 55-64.
- Herlina, A. (2014). The utilization of technology to improve English speaking skills. *Journal for the Study of English Linguistics*, 2(2), 19-24.
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897.
- Huang, W. H. D., Hood, D. W., & Yoo, S. J. (2014). Motivational support in web 2.0 learning environments: a regression analysis based on the integrative theory of motivation, volition and performance. *Innovations in Education and Teaching International*, 51(6), 631-641.
- Hursen, C. (2021). The effect of problem-based learning method supported by web 2.0 tools on academic achievement and critical thinking skills in teacher education. *Technology, Knowledge and Learning*, 26, 515-533.
- Ismail, R., & Ibrahim, R. (2018). Fun elements in educational game design to boost students learning experience. In *Proceedings of New Academia Learning Innovation (NALI) Symposium*. 19.
- Işık, M. ve Sarpkaya Aktaş, G. (2022). Web 2.0 Destekli Matematik Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. *IXth International Eurasian Educational Research Congress. Tam Metin Bildiri Kitabı*. 1699-1715.
- İleritürk, D., Ercoşkun Çelik, N. ve Kıncal, R., Y. (2017). Farklı ülkelerin PISA 2012 problem çözme becerileri sonuçlarının karşılaştırılması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(43), 406-422.
- İncebacak, B. B. ve Ersoy, E. (2019). Ortaokul öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 1-24.
- Jacinto, H., & Carreira, S. (2017). Mathematical problem solving with technology: The techno-mathematical fluency of a student-with-GeoGebra. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 1115-1136.

- Jensen, E. O., & Skott, C. K. (2022). How can the use of digital games in mathematics education promote students' mathematical reasoning? A qualitative systematic review. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 8(2), 183-212.
- Jimoyiannis, A., Tsiotakis, P., Roussinos, D., & Siorenta, A. (2013). Preparing teachers to integrate web 2.0 in school practice: Toward a framework for Pedagogy 2.0. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(2).
- Johnson, D., Turgut, F., Ayas, A. ve Çepni, S. (1997). *Fizik öğretimi*. Yükseköğretim Kurulu Yayınları.
- Jonassen, J. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85.
- Jonassen, D. H. (2004). *Learning to solve problems: An instructional design guide*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- Kahoot (t. y.). Kahoot Hakkımızda sayfası, <https://kahoot.com/company/> adresinden 21 Mayıs 2022 tarihinde edinilmiştir.
- Kal, F. M. (2013). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumlarına etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Kandemir, M. A. (2006). *Ortaöğretim fen ve matematik alanları matematik eğitimi öğretmen adaylarının yaratıcılık eğitimi hakkındaki görüşleri ve yaratıcı problem çözme becerilerinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Kannan, B.S., Sivapragasam, C., & Senthilkumar, R. (2016). A study on problem solving ability in mathematics of IX standard students in dindigul district. *International Journal of Applied Research*, 2(1), 797-799.
- Kaplan, A., Duran M. ve Baş, G. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbilgi farkındalıkları ile problem çözme beceri algıları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeliyle incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 01-16.
- Kara, S. (2023). The effects of web 2.0 tools on foundation english students success rates at a private university in Iraq. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 10(1), 22.
- Karadağ, E. (2019). *Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme*

- başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesi.* [Doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Karagöz, F. ve Korkmaz, S. D. (2015). Fen ve teknoloji dersinde web destekli öğretim yönteminin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(11), 927–948.
- Karahan, E., & Roehrig, G. (2016). Use of web 2.0 technologies to enhance learning experiences in alternative school settings. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(4), 272–283.
- Karaman, S., Yıldırım, S. ve Kaban, A. (2008). Öğrenme 2.0 yaygınlaşıyor: Web 2.0 uygulamalarının eğitimde kullanımına ilişkin araştırmalar ve sonuçları. *XIII. Türkiye’de İnternet Konferansı*.
- Karar, M. (2021). *Matematik öğretmenlerinin matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile rutin olmayan matematik problemlerine yönelik eğilimleri arasındaki ilişki.* [Yüksek lisans tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Katrancı, Y. (2014). *İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında problem oluşturma çalışmalarının matematiksel anlamaya ve problem çözme başarısına etkisi.* [Doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Katrancı, Y. ve Şengül, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, matematik problemi çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiler. *Eğitim ve Bilim*, 44(197).
- Kaya, M., Korkmaz, Ö. ve Çakır, R. (2020). Oyunlaştırılmış robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 54-70.
- Kaynar, T. (2019). *Web 2.0 araçlarının yabancı dil öğretiminde kullanımı.* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Ke, F. (2019). Mathematical problem solving and learning in an architecture-themed epistemic game. *Educational Technology Research and Development*, 67(5), 1085–1104.
- Keleş, T. (2023). Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığı öz yeterlikleri ile problem çözme beceri algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 6(2), 133-144.

- Keller, J. J. (1990). Strategy games: Developing positive attitudes and perseverance toward problem solving with fourth graders. *ERIC document Number: ED323013*.
- Keskin Oğan, A. ve Öztürk, S. (2021). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 7 ders kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. (Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 18.04.2019 gün ve 8 sayılı kararı ile ders kitabı olarak kabul edilmiştir.)
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: towards an experiential gaming model. *Internet and Higher Education*, 8(1), 12–24.
- Koehler, A. A., Newby, T. J., & Ertmer, P. A. (2017). Examining the role of web 2.0 tools in supporting problem solving during case-based instruction. *Journal of Research on Technology in Education*, 49(3-4), 182-197.
- Koç Deniz, H. (2019). *Matematik dersinde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, problem çözme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. [Doktora Tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Koçoğlu, A. (2017). *Fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin özerklik desteğinin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerileri algısına katkısının incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Konstantinidis, A., Theodosiadou, D., & Pappos, C. (2013). Web 2.0 tools for supporting teaching. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 14(4), 287-295.
- Korkmaz, Ö. , Vergili, M. , Çakır, R. ve Uğur Erdoğmuş, F. (2019). Plickers Web 2.0 ölçme ve değerlendirme uygulamasının öğrencilerin sınav kaygıları ve başarıları üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 15-37 .
- Korucu, A. (2020). Fen eğitiminde kullanılan dijital hikâyelerin öğretmen adaylarının akademik başarısı, sayısal yetkinlik durumları ve sorgulama becerileri üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 352-370.
- Korucu, A. T., & Cakir, H. (2018). The effect of dynamic web technologies on student academic achievement in problem-based collaborative learning environment. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(1), 92-108.
- Kot, M. ve Yıkılmış, A. (2018). Zihin yetersizliği olan öğrencilere problem çözme becerisinin öğretiminde şemaya dayalı öğretim stratejisinin etkisi. *Kalem Uluslararası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(2), 335-358.

- Köngül, Ö. (2019). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Köse, Ö. Ö., Bayram, H. ve Benzer, E. (2021). Web 2.0 destekli argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarılarına, tartışmacı tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisi. *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis: An introduction to its methodology*. (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kumaş A., Ö., Dada, Ş. D. ve Yıkılmış, A. (2019). Öğrenme güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin sözel problem çözme ve okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişkiler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 542-554.
- Kutlu Demir, Ö. (2018). *21st century learning: integration of web 2.0 tools in Turkish adult language classrooms*. [Doctoral dissertation]. Çağ University.
- Kutluca, T. ve Tum, A. (2021). Farklı öğrenme yollarının kullanıldığı zengin öğrenme ortamlarının matematiksel muhakeme becerisine ve problem çözmeye yönelik tutuma etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(1), 344-370.
- Langset, I. D., Jacobsen, D. Y., & Haugsbakken, H. (2018). Digital professional development: Towards a collaborative learning approach for taking higher education into the digitalized age. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 13(01), 24-39.
- Lemonidis, C., & Kaiafa, I. (2019). The effect of using storytelling strategy on students' performance in fractions. *Journal of Education and Learning*, 8(2), 165-175.
- Lesh, R. A., & Zawojewski, J. (2007). Problem solving and modeling. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the national council of teachers of mathematics*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Lester, F., & Cai, J. (2015). Can mathematical problem solving be taught? Preliminary answers from thirty years of research. Felmer, P., Kilpatrick, J., Pehkonen, E. (Ed.), In *Posing and solving mathematical problems: Advances and new perspectives*. Buenos Aires: Springer.
- Liem, G. A. D., Martin, A. J., Anderson, M., Gibson, R., & Sudmalis, D. (2014). The role of arts-related information and communication technology use in problem

- solving and achievement: Findings from the programme for international student assessment. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 348–363.
- Lim, J., & Newby, T. J. (2021). Preservice teachers' attitudes toward web 2.0 personal learning environments (PLEs): Considering the impact of self-regulation and digital literacy. *Education and Information Technologies*, 26, 3699-3720.
- Liu, C. C., Cheng, Y. B., & Huang, C. W. (2011). The effect of simulation games on the learning of computational problem solving. *Computers & Education*, 57(3), 1907-1918.
- Liu, C. C., Lu, K. H., Wu, L. Y., & Tsai, C. C. (2016). The impact of peer review on creative self-efficacy and learning performance in web 2.0 learning activities. *Educational Technology & Society*, 19 (2), 286–297.
- Lobato, J., Walters, C. D., Walker, C., & Voigt, M. (2019). How do learners approach dialogic, on-line mathematics videos?. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 5, 1-35.
- Mahmood, T. F. P. T., & Mohd, N. (2011). The effects of attitude towards problem solving in mathematics achievements. *International Network for Scientific Publication*, 5(12): 1857-1862.
- Malaş, H. ve İpek, J. (2013). Bilgisayar destekli matematik dersinde STAR stratejisinin ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarıları ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 314-345.
- Malone, T. W. (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive science*, 5(4), 333-369.
- McCoy, L. P. (2014). Web 2.0 in the mathematics classroom. *Mathematics teaching in the Middle School*, 20(4), 237-242.
- McLoughlin, C. E., & Lee, M. J. W. (2008) Future learning landscapes: Transforming pedagogy through social software. *Journal of Online Education*, 4(5), 539.
- MEB (t. y.). Matematik öğretmen kitabı – MEB. <https://orgm.meb.gov.tr/derskitaplari/ciltler/2kademe/2.kademematematikderskitabiOK.pdf> adresinden 21 Mayıs 2022 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. MEB Yayınları
- MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı*. MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.

- MEB. (2018). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı*. MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB. (2019). PISA 2018 Türkiye ön raporu. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf
- MEB. (2020). TIMSS 2019 Türkiye ön raporu. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10175514_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_.pdf
- MEB. (2022). Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav raporu. https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2022/06/2022_LGS_rapor.pdf
- Merriam, S. B., (2018). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Nobel yayıncılık.
- Mete, F. ve Batıbay, E. F. (2019). Web 2.0 uygulamalarının Türkçe eğitiminde motivasyona etkisi: Kahoot örneği. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(4), 1029-1047.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. Sage.
- Mukuka, A., Balimuttajjo, S., & Mutarutinya, V. (2020, January). Applying the SOLO taxonomy in assessing and fostering students' mathematical problem-solving abilities. In P. Vale, L. Westaway, Z. Nhase, & I. Schudel (Eds.), *Proceedings of the 28th Annual Conference of the Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education* (pp. 104-112). Eastern Cape, South Africa: SAARMSTE.
- Muzana, S. R., Wilujeng, I., Yanto, B. E., & Mustamin, A. A. (2021). E-STEM project-based learning in teaching science to increase ICT literacy and problem solving. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(4), 1386-1394.
- National Research Council. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM. (2009). *Focus in high school mathematics reasoning and sense making*. Reston, VA: NCTM.

- Ng, O. L., & Cui, Z. (2021). Examining primary students' mathematical problem-solving in a programming context: Towards computationally enhanced mathematics education. *ZDM- Mathematics Education*, 53, 847-860.
- Nugraheni, L. P., & Marsigit, M. (2021). Realistic mathematics education: An approach to improve problem solving ability in primary school. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 15(4), 511-518.
- Nurtamam, M. E., Santosa, T. A., Ilwandri, I., & Rahman, A. (2023). Meta-analysis: the effectiveness of IoT-based flipped learning to improve students' problem solving abilities. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 1491-1501.
- Oktaviani, L., & Mandasari, B. (2020). Powtoon: A digital medium to optimize students' cultural presentation in ELT classroom. *Teknosastik*, 18(1), 33-41.
- Olivares, D., Lupiáñez, J. L., & Segovia, I. (2021). Roles and characteristics of problem solving in the mathematics curriculum: A review. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(7), 1079-1096.
- Oliver, K. (2010). Integrating web 2.0 across the curriculum. *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 54(2), 50-60.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Anı Yayıncılık.
- Olsher, S., & Thurm, D. (2021). The interplay between digital automatic-assessment and self-assessment. In *Proceedings of the 44th conference of the international group for the psychology of mathematics education* (Vol. 3, pp. 431-440). PME.
- Oluk, A. ve Çakır, R. (2019). Üniversite öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerinin mantıksal matematiksel zekâ ve problem çözme becerileri açısından incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(2), 457-473.
- Özdişçi, S. ve Katrancı, Y. (2020). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve problem oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(226), 149-184.
- Özenç, M., Dursun, H., & Şahin, S. (2020). The effect of activities developed with web 2.0 tools based on the 5E learning cycle model on the multiplication achievement of 4th graders. *Participatory Educational Research*, 7(3), 105-123.
- Özer, F. (2019). *Kodlama eğitiminde robot kullanımının ortaokul öğrencilerinin erişi, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

- Özerbaş, M. A. ve Mart, Ö. A. (2017). İngilizce öğretmen adaylarının web 2.0 kullanımına ilişkin görüş ve kullanım düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1152-1167.
- Özkök, G. (2013). Web-tabanlı öğrenme ortamlarında yaratıcı problem çözme öğretim yönteminin tasarımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2013(1), 287 - 297.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Özyürek, R. ve Tarım, K. (2020). *Psikolojik danışmada istatistik ve IBM SPSS uygulamaları*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Papastergiou, M. (2009). Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review. *Computers & Education*, 53(3), 603–622.
- Piaget, J. (1973). *The child and reality: Problems of genetic psychology* (Trans. Arnold Rosin). Grossman.
- Polya, G. (1957). *How to solve it. A new aspect of mathematical method*. 2nd Edition, Princeton University Press.
- Polya, G. (1973). *How to solve it*. Princeton University Press.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- PowToon (t. y.). PowToon Hakkımızda sayfası, https://www.powtoon.com/aboutus/?_gl=1*1f0wb4k*_ga*MjE2NDUzMjI5LjE2NTMzNDE4NDk.*_ga_98Q92H2JTQ*MTY1Mzk1NzA3NS4yLjEuMTY1Mzk1NzExOS4xNg adresinden 21 Mayıs 2022 tarihinde edinilmiştir.
- Pürbudak, A., & Usta, E. (2021). Collaborative group activities in the context of learning styles on web 2.0 environments: An experimental study. *Participatory Educational Research*, 8(2), 407-420.
- Rahimi, E., van den Berg, J., & Veen, W. (2014). A pedagogy-driven framework for integrating web 2.0 tools into educational practices and building personal learning environments. *Journal of Literacy and Technology*, 15(2), 55-79.
- Rahimi, E., van den Berg, J., & Veen, W. (2015). Facilitating student-driven constructing of learning environments using web 2.0 personal learning environments. *Computers and Education*, 81, 235–246.

- Rahman, A., & Ahmar, A. (2016). Exploration of mathematics problem solving process based on the thinking level of students in junior high school. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(14), 7278–7285.
- Rahmatullah, R., Inanna, I., & Ampa, A. T. (2020). Media pembelajaran audio visual berbasis aplikasi Canva. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, 12(2), 317–327.
- Rajendran, V., & Yunus, M. M. (2021). Interactive learning via digital storytelling in teaching and learning. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 9(3), 78-84.
- Reiber, L. P. (2005). *Multimedia learning in games, simulations, and microworlds*. Cambridge University Press. New York.
- Sade, A. (2020). *Kodlama öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerine, matematik kaygı algılarına ve problem çözme algılarına etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Salman, M. ve Akay, C. (2022). Web 2.0 araçlarının ortaokul öğrencilerinin yabancı dilde kelime öğrenme stratejilerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi: bir karma yöntem araştırması. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 362-388 .
- Santos-Trigo, M., Moreno-Armella, L., & Camacho-Machín, M. (2016). Problem solving and the use of digital technologies within the mathematical working space framework. *ZDM Mathematics Education*, 48, 827-842.
- Scardina, C. (2018). Library Signage: Creating Aesthetics with Canva -ProQuest. *The School Librarian*, 45(5), 38.
- 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.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective* (Sixth Edition). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Schilling, A., & Hammond, H. G. (2019). This is how we do it: getting students to read the textbook. *Journal of Instructional Research*, 8(2), 106-109.
- Seifi, M., Haghverdi, M., & Azizmohamadi, F. (2012). Recognition of students' difficulties in solving mathematical word problems from the viewpoint of teachers. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(3), 2923-2928.

- Setiyani, S., Fitriyani, N., & Sagita, L. (2020). Improving student's mathematical problem solving skills through Quizizz. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 5(3), 276-288.
- Shawan, M., Osman, S., & Abu, M. S. (2021). Difficulties in solving non-routine problems: Preliminary analysis and results. *ASM Science Journal*, 16.
- Sönmez, E. E., & Çakir, H. (2021). Effect of web 2.0 technologies on academic performance: A meta-analysis study. *International Journal of Technology in Education and Science*, 5(1), 108-127.
- Sugiyanti, S., & Muhtarom, M. (2017). Students' ability and thinking profile in solving plane problems by provision of scaffolding. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 1(2), 120-130.
- Surya, E., & Putri, F. A. (2017). Improving mathematical problem-solving ability and self-confidence of high school students through contextual learning model. *Journal on Mathematics Education*, 8(1), 85-94.
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment (CIE)*, 3(3), 3-3.
- Şanlıdağ, M. ve Aykaç, N. (2021). Zekâ oyunları dersinin öğrencilerin matematik problemi çözme tutumlarına ve matematik problemi çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 597-611.
- Şengür, S. ve Anagün, S. (2021). Sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojileri kullanım düzeyleri ve eğitimde web 2.0 uygulamaları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 6(2), 128-150.
- Şimşek, D. (2020). *Mühendislik temelli matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Skemp, R. (1986). *The psychology of learning mathematics*. New York: Penguin Books.
- Phonapichat, P., Wongwanich, S. & Sujiva, S. (2014). An analysis of elementary school students' difficulties in mathematical problem solving. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 3169–317.
- Pintér, K. (2012). *On teaching mathematical problem-solving and problem posing*. [Doctoral dissertation]. University of Szeged.

- Pusmaz, A. (2008). *Matematik öğretmenlerinin problem çözme sürecinin belirlenmesi ve bu sürecin geliştirilmesinde web tabanlı mesleki gelişim çalışmasının değerlendirilmesi*. [Doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Tambouris, E., Panopoulou, E., Tarabanis, K., Ryberg, T., Buus, L., Peristeras, V., Lee, D., & Porwol, L. (2012). Enabling problem based learning through web 2.0 technologies: PBL 2.0. *Educational Technology & Society*, 15 (4), 238–251.
- Tanrıseven, I. (2000). *Matematik öğretiminde problem çözme stratejisi olarak dramatizasyonun kullanılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Taşçı, M. (2019). *Tersine mühendislik uygulamalarının 8. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, STEM tutum ve algılarına etkisinin incelenmesi*. [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Tatlı, Z., Akbulut, H. I., & Altinisik, D. (2019). Changing attitudes towards educational technology usage in classroom: Web 2.0 tools. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(2), 1–19.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ileri veri analizi*. (2. Basım, sy:16-29). Ankara: Nobel Basımevi.
- Tezel, Ö. ve Tezgören, I. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 4(2), 68-84.
- Timur, S., Timur, B., Arcagök, S. ve Öztürk, G. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin web 2.0 araçlarına yönelik görüşleri. *Kırşehir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1).
- Treem, J., & Leonardi, P. (2012). Social media use in organizations: Exploring the affordances of visibility, editability, persistence and association. *Communication Yearbook*, 36, 143–189.
- Turan, Z., Küçük, S., & Karabey, S. (2022). Investigating pre-service teachers' behavioral intentions to use web 2.0 gamification tools. *Participatory Educational Research*, 9(4), 172-189.
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Umugiraneza, O., Bansilal, S., & North, D. (2017). Exploring teachers' practices in teaching mathematics and statistics in KwaZulu-Natal schools. *South African Journal of Education*, 37(2), 1–13.

- Unal, E., & Cakir, H. (2021). The effect of technology-supported collaborative problem solving method on students' achievement and engagement. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4127-4150.
- Ünlü, M. ve Sarpkaya Aktaş, G. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma özyeterlik ve problem çözmeye yönelik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(4), 2040-2059.
- Ünlü, V. (2015). 7. sınıf matematik dersi "olasılık ve istatistik" öğrenme alanında yazma etkinliklerinin öğrencilerin başarı, tutum ve üst bilişlerine etkisi. [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Üstün Zekalılar Enstitüsü (2017, 16 Temmuz). *Piaget'in bilişsel gelişim kuramı*. 3 Eylül 2023 tarihinde <https://ustunzekalilar.org/tr/Makaleler/Icerik/1299-Piaget-In-Bilissel-Gelisim-Kurami> adresinden edinilmiştir.
- van den Heuvel-Panhuizen, M., Kolovou, A., & Robitzsch, A. (2013). Primary school students' strategies in early algebra problem solving supported by an online game. *Educational Studies in Mathematics*, 84, 281-307.
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Boagerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking & Learning*, 1(3), 195-229.
- Virtanen, J., & Rasi, P. (2017). Integrating web 2.0 technologies into face-to-face PBL to support producing, storing and sharing content in a higher education course. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(1), 1-12.
- Waltemeyer, S., Hembree, J. R., & Hammond, H. G. (2021). Padlet: The multipurpose web 2.0 tool. *Journal of Instructional Research*, 10, 93-99.
- Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning—A literature review. *Computers & Education*, 149, 103818.
- Wijekumar, K. (2005). Creating effective web-based learning environments: Relevant research and practice. *Innovate: Journal of Online Education*, 1(5).
- Williams, J., & Chinn, SJ (2009). Using web 2.0 to support the active learning experience. *Journal of Information Systems Education*, 20(2), 165-174.
- Woods, S. (2012). *Eurogames: The design, culture and play of modern European board games*. Jefferson, NC: McFarland.

- Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *Tech Trends*, 60(6), 565-568.
- Yarmayani, A. (2016). Classroom student problem solving technique analysis of Jambi high school students. *Scientific Journal of Cheating*, 6(2), 12-19.
- Yaşar Sağlık, Z. ve Yıldız, M. (2021). Türkiye’de dil öğretiminde web 2.0 araçlarının kullanımına yönelik yapılan çalışmaların sistematik incelemesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 418-442.
- Yazıcı, S., Ocak, İ. ve Bozkurt, M. (2021). Web 2.0 araçları ile ilgili eğitim çalışmalarının incelenmesi. *JRES*, 8(2), 474-487.
- Yazlık, D. Ö. (2015). *Problem çözme basamaklarına dayalı bireyselleştirilmiş web tabanlı matematik öğrenme ortamının tasarlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve öğrenci başarısına etkisi*. [Doktora Tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Yeltekin, E. (2019). *Hikâyeleştirme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına, problem çözme ve kurma becerilerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Yıldırım, A., Hacıhasanoğlu, R., Karakurt, P. ve Türkleş, S. (2011). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri ve etkileyen faktörler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 905-921.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H. İ. (2018). Bilim şenliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 390-409.
- Yildirim, M., & Gurleroglu, L. (2022). A teaching suggestion in the COVID-19 disease pandemic period: the educational website enriched by Web 2.0 tools. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 17(2), 1-17.
- Yıldız, V. (2008). *Investigation of the change in sixth grade students’ problem solving abilities, attitude towards problem solving and attitude toward mathematics after mathematics instruction based on Polya’s problem solving steps*. [Master's thesis]. Middle East Technical University.

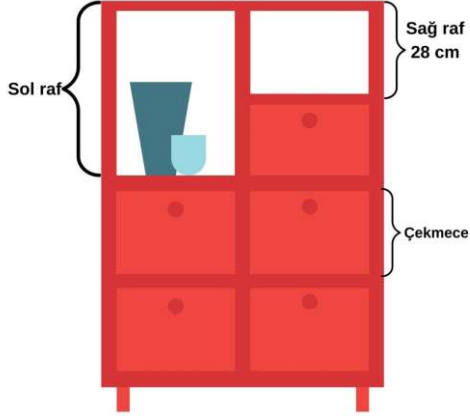
- Yılmaz, F. B., Karakoc Topal, O. ve Aydın, S. Ö. (2021). DNA konusunun web 2.0 araçlarının entegre edildiği laboratuvar yöntemi ile öğretimi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 10(1), 16-36.
- Yılmaz, S. (2019). *İlkokul matematik dersinde problem çözme becerisinin kazandırılmasında oyunla öğretim yöntemi kullanılması'nın tutum ve başarıya etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. Giresun Üniversitesi.
- Young, E., & Marroquin, C. (2006). Posing problems from children's literature. *Teaching Children Mathematics*, 12, 362–366.
- Zakaria, E., & Ngah, N. (2011). A preliminary analysis of students' problem-posing ability and its relationship to attitudes towards problem solving. *Research journal of applied sciences, engineering and technology*, 3(9), 866-870.
- Zamzam, R. D. (2019). *Relationships among information communication technology skills, proficiencies in literacy, numeracy, problem-solving in technology-rich environment, enrollment in distance learning, and student–employment status of adult immigrants in the United States*. [Doctoral thesis]. Keiser University.
- Zhao, F. (2019). Using Quizizz to integrate fun multiplayer activity in the accounting classroom. *International Journal of Higher Education*, 8(1), 37-43.
- Zulkarnain., Zulnaidi, H., Heleni, S., & Syafri, M. (2021). Effects of SSCS teaching model on students' mathematical problem-solving ability and self-efficacy. *International Journal of Instruction*, 14(1), 475-488.

EKLER

Ek 1: Problem Çözme Becerileri Ölçme Aracı (PÇBÖA)

Sorular	Çözüm
1) Bir mağazaya gelen müşteri sayısı günün farklı saatlerinde değişmektedir. 10.00 ile 12.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısı, 12.00 ile 14.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısından 10 kişi fazla ve 14.00 ile 16.00 arasında gelen müşteri sayısının 2 katıdır. Bu mağazaya gelen toplam müşteri sayısı 95 olduğuna göre 14.00 ile 16.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısı kaçtır?	a) Problemi anladığınız kadarıyla özetleyiniz. b) Problemi çözmek için nasıl bir yol izleyeceksiniz? Kısaca yazınız. c) Problemi çözünüz. d) Çözümün doğruluğunu kontrol ediniz.
2) Bir basket maçında 150 sayı atılmıştır. Bu sayılardan ikilik olanların sayısı üçlük olanların sayısının 2 katının 25 fazlasıdır. Maçın 30 sayısı ise ikilik ve üçlük sayılardan elde edilmediğine göre bu maçta kaç üçlük atılmıştır?	a) Problemi anladığınız kadarıyla özetleyiniz. b) Problemi çözmek için nasıl bir yol izleyeceksiniz? Kısaca yazınız. c) Problemi çözünüz. d) Çözümün doğruluğunu kontrol ediniz.

3) Aşağıdaki dolabın sağ tarafındaki boş rafın boyu 28 cm olarak verilmiştir. Sol taraftaki rafın boyu dolabın özdeş olan çekmecelerinden birinin boyunun 2 katından 3 cm fazla olduğuna göre dolabın boyu kaç cm'dir? (Dolabın kalınlığı ihmal edilecektir.)



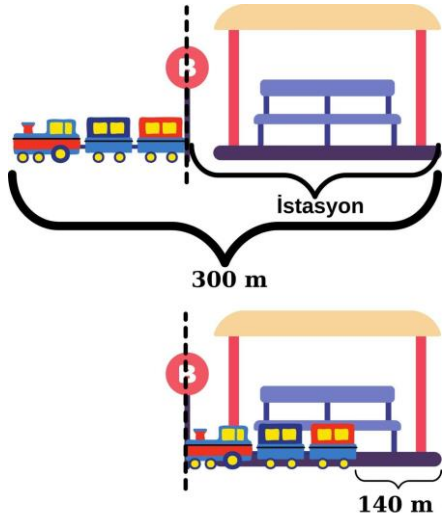
a) Problemi anladığınız kadarıyla özetleyiniz.

b) Problemi çözmek için nasıl bir yol izleyeceksiniz? Kısaca yazınız.

c) Problemi çözünüz.

d) Çözümün doğruluğunu kontrol ediniz.

4) Aşağıda bir tren istasyonu ile bu istasyonda duracak olan bir trenin görseli verilmiştir. İlk şekilde trenin uzunluğu ile istasyonun toplam uzunluğu 300 m olarak verilirken, ikinci şekilde tren istasyona tamamen girdiğinde geriye kalan mesafe 140 m olarak verilmiştir. Buna göre trenin uzunluğunu ve istasyonun uzunluğunu bulunuz.



a) Problemi anladığınız kadarıyla özetleyiniz.

b) Problemi çözmek için nasıl bir yol izleyeceksiniz? Kısaca yazınız.

c) Problemi çözünüz.

d) Çözümün doğruluğunu kontrol ediniz.

Ek 2: Uzman Görüşü Formu ve Problem Çözme Becerileri Ölçme Aracı (PÇBÖA) Taslağı

Değerli Hocam,

Çukurova Üniversitesi Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans yapmaktayım. Öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçecek bir ölçme aracı geliştirmek amacıyla aşağıdaki problemleri hazırladık. Bu kapsamda hazırladığımız problemlerin anlaşılabilirlik düzeyini (dil), 7. sınıf (12-13 yaş) öğrencilerine uygunluğunu (seviye) ve “M.7.2.2.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımına uygunluğunu (içerik) incelemenizi ve ilgili seçeneği işaretlemenizi rica ediyoruz. Sunacağınız görüş ve öneriler için şimdiden teşekkür eder saygılar sunarız.

Mervegül Işık
Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

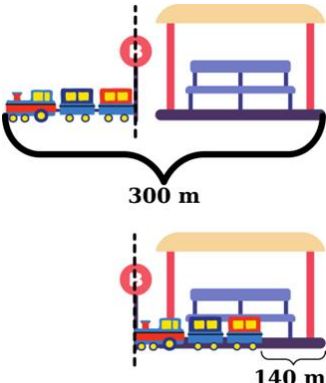
Doç. Dr. Gülfem Sarpkaya Aktaş
Danışman

Uzmanın Adı-Soyadı:	
Alanı:	

SORULAR	GÖRÜŞ	GÖRÜŞ HAKKINDA AÇIKLAMA
1-Gül, sabah evinden çalıştığı markete 44 km/saat hızla koşarak gitmekte ve iş çıkışı eve dönerken ise 24 km/saat hızla yürüyerek aynı yoldan eve dönmektedir. Gül'ün gidiş ve geliş süreleri arasındaki fark 5 dakika olduğuna göre gidiş süresi kaç dakikadır?	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	
2-Yeni dikilen bir ağaç fidesinin boyu her yıl bir önceki yıldaki uzama miktarının 2 katı kadar uzamaktadır. 4. yıldaki uzama miktarı ile 1. yıldaki uzama miktarı arasındaki fark 2. yıldaki uzama miktarının 2 fazlasının 3 katı olduğuna göre 1. yıldaki uzama miktarı kaç santimetredir?	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	
3-Bir mağazaya gelen müşteri sayısı günün farklı saatlerinde değişmektedir. 10.00 ile 12.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısı, 12.00 ile 14.00 saatleri	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli	

arasında gelen müşteri sayısının yarısı iken 14.00 ile 16.00 arasında gelen müşteri sayısının 3 katından 15 fazladır. Bu mağazaya gelen toplam müşteri sayısı 95 olduğuna göre 14.00 ile 16.00 saatleri arasında gelen müşteri sayısı kaçtır?	Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	
4-Emre, Buse ve Selçuk aralarında bir sayı oyunu oynamaktadır. Emre bir sayı seçer. Buse bu sayının 8 eksiğinin 3 katını bulur. Selçuk ise Buse'nin bulduğu sayıya 15 ekler. Bu oyunu oynayan arkadaşlardan Selçuk'un bulduğu sayının 255 olduğu bilindiğine göre Emre'nin tuttuğu sayı kaçtır?	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	
5-Bir top yünden bir patik ören Deniz Teyze yünlerin tanesini 7 liradan almıştır. Ördüğü patiklerden 15 tanesini torunlarına hediye eden Deniz Teyze, kalanların tamamını tanesini 12 liradan satmıştır. Elde etmiş olduğu kar ile 130 lira olan elektrik faturasını ödediğine göre toplam kaç patik örmüştür?	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	
6-Merve ve Gökhan adlı arkadaşlar evlerinin arasındaki mesafeyi adımlarıyla ölçecektir. Gökhan'ın bir adımının uzunluğu, Merve'nin bir adımının uzunluğunun 3 katından 22 cm eksiktir. Merve yolun çeyreğini 50 adım olarak ölçtükten sonra Gökhan kalan yolu 72 adım olarak ölçmüştür. Evleri arasındaki mesafe kaç metredir?	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	
7-Aşağıdaki dolabın sağ tarafındaki rafın boyu 28 cm olarak verilmiştir. Sol tarafındaki rafın boyu dolabın	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye	

bir çekmecesinin boyunun 4 katından 3 cm fazla olduğuna göre dolabın boyu kaç cm'dir? (Dolabın kalınlığı ihmal edilecektir.) 	Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	
8-Rasim Bey, çalıştığı bankaya para yatırmaya gelen bir müşterisinin verdiği kağıt paraları banknot adeti sayısını gösteren bir para sayma makinesi ile sayacaktır. Makine arızalandığı için banknot sayısının iki katını göstermektedir. Bu makine 50 liralık banknot sayısını 100 liralık banknot sayısından 30 fazla olarak saymıştır. Bu müşteri bankaya toplam 3000 liralık para yatıracağına göre kaç tane 100 liralık banknot vardır?	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	
9-Bir bilişim sınıfında bilgisayarların güç kablolarının takılacağı 105 prize ihtiyaç vardır. Tek bir prizi olan bu sınıftaki prize, önce bir tane beşli priz daha sonra bu beşli prize de bir tane dörtlü priz takılıyor. Bu dörtlü prize de başka bir dörtlü priz takılıyor. Bu şekilde arka arkaya dörtlü prizler takılarak yeteri sayıda prize ulaşıldığında priz takma işlemi sona eriyor. En az kaç tane dörtlü priz kullanılmıştır?	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	

10-Bir basket maçında 150 sayı atılmıştır. Bu sayılardan ikilik olanların sayısı üçlük olanların sayısının 2 katının 25 fazlasıdır. Maçın 30 sayısı ise ikilik ve üçlük sayılardan elde edilmediğine göre bu maçta kaç üçlük atılmıştır?	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	
11-Telefonunun hafızasında yer kalmadığı için bazı fotoğrafları bilgisayara aktarmak zorunda kalan Simay her ay 32 GB'lık fotoğrafı bilgisayara aktarmaktadır. Bu işlemi en son yaptığı ay 64 GB'lık fotoğrafı bilgisayara aktarmak zorunda kalan Simay'ın bilgisayarının hafızası dolmuştur. Bilgisayarın hafızası 1 TB olduğuna göre toplam kaç ay boyunca bu aktarma işlemini yapmıştır? (1TB=1024GB)	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	
12-Aşağıda bir tren istasyonu ile bu istasyonda duracak olan bir trenin görseli verilmiştir. İlk şekilde trenin uzunluğu ile istasyonun toplam uzunluğu verilirken, ikinci şekilde tren istasyona tamamen girdiğinde geriye kalan mesafe verilmiştir. Buna göre trenin uzunluğunu ve istasyonun uzunluğunu bulunuz. 	1-Dil Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 2-Seviye Uygun Geliştirilmeli Uygun değil 3-İçerik Uygun Geliştirilmeli Uygun değil	

Ek 3: Problem Çözmeyi Değerlendirme Rubriği (PÇDER)

Problem Çözmeyi Değerlendirme Rubriği (PÇDER)	
Puan	ÖLÇÜT (Çalışmalar aşağıda belirtilen özellikleri taşıyorsa yanda belirtilen puan verilecektir)
5	Uygun strateji seçilmiş fakat seçilen stratejiyi uygularken hata yapılmıştır. Bu hata, problemi anlamadığı için veya kavram yanlışlığı olduğu için değildir (Örneğin; strateji uygulanırken işlem hatasının olması, problemde verilen sayıların yanlış görülmesi ile işlemlerin bu sayılara göre yapılması gibi). Uygun strateji seçilmiş, uygulanmış ve doğru sonuca ulaşılmıştır fakat sonuçta “sadeleştirme” gibi işlemler yapılmamıştır. Uygun strateji seçilmiş, uygulanmış ve doğru sonuca ulaşılmıştır. Problem çözme basamaklarına uygun bir şekilde çözülmüştür.
4	Uygun strateji seçilmiştir fakat problem yanlış anlaşıldığı için sonuç yanlıştır. Uygun strateji seçilmemiştir fakat doğru sonuca ulaşılmıştır. Uygun strateji seçilmiş ve uygulanmıştır fakat sonuç yazılmamıştır.
3	Sonuç doğru olmasına rağmen çözüm anlaşılamamaktadır. Uygun strateji seçilmiş, problem çözülmeye başlanmış fakat işlemler yarıda bırakılmıştır. Uygun strateji seçilmiştir fakat yanlış uygulandığı için doğru sonuca ulaşılamamıştır. Uygun strateji seçilmemiş, problem bu şekilde çözülmüş ve doğru sonuca ulaşılmıştır.
2	Sadece doğru sonuç bulunmaktadır. Uygun strateji seçilmemiş, problem bu şekilde çözülmüş ve yanlış sonuca ulaşılmıştır. Problem çözülmeye başlanmış fakat bu başlangıç doğru sonuca ulaşmamaktadır.
1	Herhangi bir işlem yapılmamıştır. Sadece yanlış sonuç yazılmıştır. Problemde verilen sayılarla rastgele işlemler yapılmıştır (Problemde verilen sayılarla rastgele dört işlem yapılmıştır).

Ek 4: Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)

Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
A	B	C	D	E

1	Çözümü uzun zaman alan problemler beni sıkır.	A	B	C	D	E
2	Bir problemi çözmenin birden fazla yolu vardır.	A	B	C	D	E
3	Çözümde hata yaparsam düzeltmem için şans verilmelidir.	A	B	C	D	E
4	Problem çözmekten çok hoşlanırım.	A	B	C	D	E
5	Öğretmen bir problemin değişik çözüm yollarını göstermelidir.	A	B	C	D	E
6	Öğrenciye kendi çözüm yolunu bulup kullanması hususunda fırsat verilmelidir.	A	B	C	D	E
7	Özellikle zor problemler ile uğraşmayı sevmem.	A	B	C	D	E
8	Bir problemi çözemezsem benzer bir problem düşünür, çözmek için tekrar uğraşırım.	A	B	C	D	E
9	Yeterli vakit verildiğinde çoğu problemi çözebileceğime inanıyorum.	A	B	C	D	E
10	Çoğu matematik problemi sinir bozucudur.	A	B	C	D	E
11	İşlem(toplama, çıkarma...) yapabilmek, çoğu problemin çözebilmesi için gereklidir.	A	B	C	D	E
12	Okul dışında matematik problemlerini düşünmekten özellikle hoşlanmam.	A	B	C	D	E
13	Problem çözmeyi sıkıcı bulurum.	A	B	C	D	E
14	Bir öğrencinin problem çözmeyi niçin eğlenceli bulduğunu anlamakta zorlanırım.	A	B	C	D	E
15	Bir problemin birden çok çözüm yolu olsa da genellikle çözüm yollarından biri en iyisidir.	A	B	C	D	E
16	Matematik problemlerinin zor ve can sıkıcı olduğunu düşünürüm.	A	B	C	D	E
17	Matematik problemlerine karşı hoş duygulara sahibim.	A	B	C	D	E
18	Zor problemleri çözmek zorunda olduğumu düşünmek beni sinirlendirir.	A	B	C	D	E
19	Problem çözme, matematik öğrenmenin en önemli bölümüdür.	A	B	C	D	E

Ek 5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırma Sorusu: Web 2.0 destekli matematik öğretimi kullanımının öğrencilerin problem çözme becerilerine yansıması nasıldır?

Tarih: ___/___/2023

Saat:

(Başlangıç/Bitiş) ___/___

Merhaba sevgili öğrencim. Araştırmanın bu aşamasına kadar bana yardımcı olduğun için çok teşekkür ederim. Şimdi seni son aşamamız olan görüşmemiz hakkında bilgilendirmek istiyorum.

Görüşmemizin gizli olduğunu ve görüşmede konuştuklarımızı yalnız benim ve bazı araştırmacıların görebileceğini belirtmek isterim. Bunun yanında ismin kesinlikle araştırma raporunda olmayacak, onun yerine takma isimler kullanılacaktır.

Görüşmemize başlamadan önce sormak istediğin bir soru var mı?

Konuşmalarımız ses kaydına alınacak. Daha sonra istemediğin yerleri silebiliriz. Senin için uygun mu?

Görüşmemizin yaklaşık yarım saat süreceğini düşünüyorum. İzin verersen sorulara başlamak istiyorum.

- 1. Web 2.0 araçlarıyla desteklenen problem çözme etkinliklerini değerlendirdiğinde, diğer ders işleme yöntemlerimize göre farklı gördüğün unsurlar var mı? Varsa nelerdir?**

Sonda: Problemi anlama açısından

Strateji belirleme açısından

Stratejiyi uygulama açısından

Kontrol etme açısından

- 2. Web 2.0 destekli matematik öğretimi problem çözme becerilerin açısından seni nasıl etkiledi?**

Sonda: Problemi anlama açısından

Strateji belirleme açısından

Stratejiyi uygulama açısından

Kontrol etme açısından

- 3. Problem çözme hakkında neler düşünüyorsun?**

Sonda: Hoşlanmak ya da hoşlanmamak

Çözebileceğine inanmak ya da inanmamak

Matematik için önemlidir ya da önemsizdir.

- 4. Problem çözme derslerinin işlenişinde değişiklik yapmak istesen ve bu senin elinde olsa neleri devam ettirir, neleri değiştirirdin? Neden?**

Ek 6: Deney Grubu Ders Planı Örneği

Sınıf	7. Sınıf
Kazanım	M.7.2.2.1. Eşitliğin korunumu ilkesini anlar.
Süre	2+2+2+1 Ders Saati (280 dk)
Öğrenme Alanı	Cebir
Alt Öğrenme Alanı	Eşitlik ve Denklem
Temel Beceriler	Akl yürütme, problem çözme, iletişim
Öğretim Yöntemleri	Web 2.0 destekli öğretim, yaparak yaşayarak öğrenme, problem çözme, bireysel-grupla öğrenme, akran öğretimi
Web 2.0 araçları	PowToon, Youtube, Kahoot!, Canva
Araç-Gereç ve Başvurulan Kaynaklar	Akıllı tahta, cep telefonu veya tablet, internet, bilgisayar, defter, kalem
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	
1- PowToon Web 2.0 aracında hazırlanmış olan interaktif animasyonla dikkat çekme, içerisinde verilmiş olan gerçek hayat kullanım videosu ile güdüleme ve gözden geçirme yapılır. Ayrıca sunum aşamasında bilgi öğrencilere keşfettirilecek şekilde düzenlenmiş ve tanım en son verilmiştir. 2- Örnek çözmek için Canva Web 2.0 aracında hazırlanmış olan şablon kullanılacaktır. Burada öğrenciler hem soruyu çözecek hem de aynı zamanda çözümü bir çizgi roman ile anlatacaklardır.	
Ölçme-Değerlendirme	
Bireysel ve grupla pekiştirme etkinliği Kahoot! Web 2.0 aracı ile tasarlanmıştır.	
Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar	
Öğrenciler sınıf içerisinde dört gruba ayrılarak web 2.0 etkinlikleri yaptırılacaktır. 7+2= 6 +3 gibi eşitliklerin bozulmaması için yerine gelecek sayıyı bulmaya yönelik çalışmalar yapılır. Ekleme ve çıkarma durumlarında eşitliğin korunduğunu göstermek için terazi veya benzeri denge modellerine yer verilir. Eşitliğin her iki tarafına aynı sayının eklenmesi veya çıkarılması ya da iki tarafına aynı sayıyla çarpılması veya bölünmesi durumunda eşitliğin korunması ele alınır.	

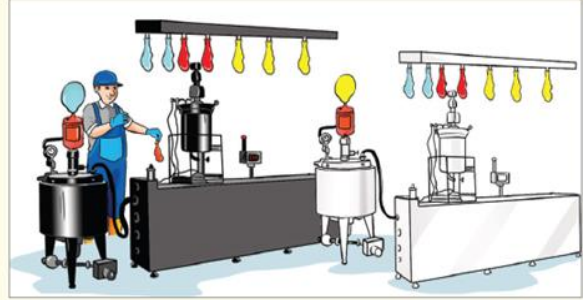
Ek 7: Kontrol Grubu Ders Planı Örneği

Sınıf	7. Sınıf
Kazanım	M.7.2.2.1. Eşitliğin korunumu ilkesini anlar.
Süre	2+2+2+1 Ders Saati (280 dk)
Öğrenme Alanı	Cebir
Alt Öğrenme Alanı	Eşitlik ve Denklem
Temel Beceriler	Akıl yürütme, problem çözme, iletişim
Öğretim Yöntemleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, problem çözme, bireysel-grupla öğrenme, akran öğretimi
Araç-Gereç ve Başvurulan Kaynaklar	Ders kitabı, defter, kalem

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri

Eşitliğin Korunumu ve Denklem Kurma

Balon üretimi yapan bir fabrikada siyah makine bir günde, beyaz makinenin bir günde ürettiği balon sayısının 2 katından 120 eksik sayıda balon üretiyor. Beyaz makine bir günde 10 000 balon ürettiğine göre siyah makinenin bir günde ürettiği balon sayısını nasıl bulabilirsiniz? Açıklayınız.



Hatırlatma

- Bazı sözel durumlar, cebirsel ifade ile aşağıdaki gibi gösterilebilir:

Ayşe'nin yaşının 5 fazlası $\rightarrow a + 5$

Kırtasiyedeki kitap sayısının 50 eksiği $\rightarrow k - 50$

Mehmet'in kardeş sayısının 1 eksiğinin 3 katı $\rightarrow 3 \cdot (m - 1)$

Kâğıtların sayısının 5 fazlasının 4 katı $\rightarrow 4 \cdot (x + 5)$

Terazi sayısının 5 katının 20 eksiği $\rightarrow 5t - 20$

Gömlek sayısının 7 katının 3 fazlası $\rightarrow 7g + 3$

Fındık sayısının $\frac{1}{5}$ 'inin 2 eksiği $\rightarrow \frac{1}{5} \cdot f - 2$

Elma sayısının 17 fazlasının çeyreği $\rightarrow \frac{e+17}{4}$

Bir eşitliğin her iki tarafına aynı sayı eklenir veya her iki tarafından aynı sayı çıkarılırsa eşitlik bozulmaz.

Bir eşitliğin her iki tarafı aynı sayı ile çarpılır veya 0 (sıfır) hariç aynı sayıya bölünürse eşitlik bozulmaz.

Örnek

Kutucuktaki eşitliğin bozulmaması için $\triangle$ yerine yazılması gereken sayıyı bulunuz.

$$8 + 2 = \triangle + 6$$

Çözüm

$$8 + 2 = \triangle + 6$$

$$10 = \triangle + 6$$

$\triangle$ yerine yazılması gereken sayıyı bulabilmek için “6 ile hangi sayıyı toplarsak sonuç 10 olur?” sorusunu cevaplamalıyız.

6 ile 4 sayısı toplandığında sonuç 10 olur. O hâlde $\triangle$ yerine 4 yazılmalıdır.

$$10 = \triangle + 6$$

$$10 = 4 + 6$$

$$10 = 10$$

Örnek

Kutucuktaki eşitlikte verilen $\blacksquare$ yerine kaç yazılmalıdır?

$$3 \cdot (2 + 5) = \blacksquare + 11$$

Çözüm

Eşitliğin sol tarafındaki çarpma işlemini yapalım.

$$3 \cdot (2 + 5) = \blacksquare + 11$$

$$3 \cdot 7 = \blacksquare + 11$$

$$21 = \blacksquare + 11$$

11 ile 10 sayısı toplandığında sonuç 21 olur. O hâlde $\blacksquare$ yerine 10 yazılmalıdır.

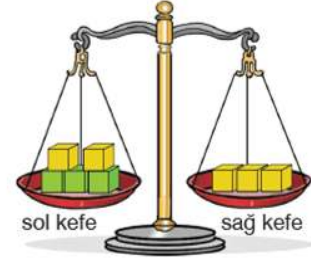
$$21 = \blacksquare + 11$$

$$21 = 10 + 11$$

$$21 = 21$$

Örnek

Yandaki terazi dengededir. Terazi modelinde  kütlesi 3 kg'ı,  kütlesi 1 kg'ı ve  kütlesi x kg'ı temsil etmektedir. Buna göre, aşağıda istenenleri yapınız.



- Terazinin dengede olma durumunu belirten eşitliği yazınız.
- Terazinin her iki kefesine ikişer tane  kütlesi konulduğunda denge durumunu belirten eşitliği yazınız.
- Terazinin her iki kefesinden birer tane  kütlesi alındığında denge durumunu belirten eşitliği yazınız.
- Terazinin her iki kefesine birer tane  kütlesi konulduğunda denge durumunu belirten eşitliği yazınız.

Çözüm

a. Terazinin sol kefesinde “3 + 3 + 1 + 1 + 1” ifadesi, sağ kefesinde “3 + 3 + 3” ifadesi modellenmiştir. Sağ ve sol kefeledeki kütlelerin toplamı birbirine eşit olduğundan terazi dengededir.

$$3 + 3 + 1 + 1 + 1 = 3 + 3 + 3$$

$$9 = 9$$

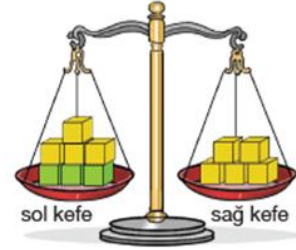
b. Verilen terazinin her iki kefesine ikişer tane  kütlesinden koyalım ve yandaki terazi modelini elde edelim.

Yandaki terazinin sol kefesinde “3 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1” ifadesi, sağ kefesinde “3 + 3 + 3 + 3 + 3” ifadesi modellenmiştir.

Terazinin her iki kefesine de aynı kütleden ikişer tane konulduğuna göre terazi son durumda da dengededir.

$$3 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3$$

$$15 = 15$$

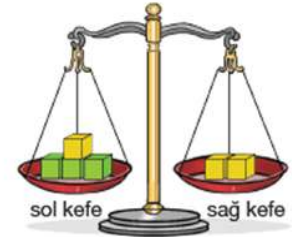


c. Verilen terazinin iki kefesinden birer tane  kütlesini alalım ve yandaki terazi modelini elde edelim.

Terazinin sol kefesinde “3 + 1 + 1 + 1” ifadesi, sağ kefesinde “3 + 3” ifadesi modellenmiştir. Terazinin her iki kefesinden de aynı kütle alındığına göre terazi son durumda da dengededir.

$$3 + 1 + 1 + 1 = 3 + 3$$

$$6 = 6$$

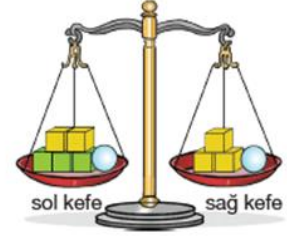


ç. Verilen terazinin her iki kefesine birer tane  kütesini koyalım ve yandaki terazi modelini elde edelim.

Terazinin sol kefesinde " $x + 3 + 3 + 1 + 1 + 1$ " ifadesi, sağ kefesinde " $x + 3 + 3 + 3$ " ifadesi modellenmiştir. Terazinin her iki kefesine de aynı kütle konulduğuna göre terazi son durumda da dengededir.

$$x + 3 + 3 + 1 + 1 + 1 = x + 3 + 3 + 3$$

$$x + 9 = x + 9$$



Örnek

Kutucukta verilen eşitliğin her iki tarafının;

a. 2 ile çarpılması,

b. - 5 ile çarpılması,

c. 3'e bölünmesi,

ç. - 2'ye bölünmesi,

d. 7 ile çarpılması,

e. - 1'e bölünmesi durumlarında eşitliğin korunup korunmadığını belirleyiniz.

$$18 + 12 = 24 + 6$$

Çözüm

$$18 + 12 = 24 + 6$$

$$30 = 30 \text{ (Eşitlik vardır.)}$$

a. Eşitliğin her iki tarafını 2 ile çarpalım.

$$2 \cdot (18 + 12) = 2 \cdot (24 + 6)$$

$$2 \cdot 18 + 2 \cdot 12 = 2 \cdot 24 + 2 \cdot 6$$

$$36 + 24 = 48 + 12$$

$$60 = 60 \text{ (Eşitlik korunur.)}$$

b. Eşitliğin her iki tarafını - 5 ile çarpalım.

$$- 5 \cdot (18 + 12) = - 5 \cdot (24 + 6)$$

$$- 5 \cdot 18 - 5 \cdot 12 = - 5 \cdot 24 - 5 \cdot 6$$

$$- 90 - 60 = - 120 - 30$$

$$- 150 = - 150 \text{ (Eşitlik korunur.)}$$

c. Eşitliğin her iki tarafını 3'e bölelim.

$$\frac{18+12}{3} = \frac{24+6}{3}$$

$$\frac{18}{3} + \frac{12}{3} = \frac{24}{3} + \frac{6}{3}$$

$$6 + 4 = 8 + 2$$

$$10 = 10 \text{ (Eşitlik korunur.)}$$

ç. Eşitliğin her iki tarafını -2'ye bölelim.

$$\frac{18+12}{-2} = \frac{24+6}{-2}$$

$$\frac{18}{-2} + \frac{12}{-2} = \frac{24}{-2} + \frac{6}{-2}$$

$$-9 - 6 = -12 - 3$$

$$-15 = -15 \text{ (Eşitlik korunur.)}$$

d. Eşitliğin her iki tarafını 7 ile çarpalım.

$$7 \cdot (18 + 12) = 7 \cdot (24 + 6)$$

$$7 \cdot 18 + 7 \cdot 12 = 7 \cdot 24 + 7 \cdot 6$$

$$126 + 84 = 168 + 42$$

$$210 = 210 \text{ (Eşitlik korunur.)}$$

e. Eşitliğin her iki tarafını -1'e bölelim.

$$\frac{18+12}{-1} = \frac{24+6}{-1}$$

$$\frac{18}{-1} + \frac{12}{-1} = \frac{24}{-1} + \frac{6}{-1}$$

$$-18 - 12 = -24 - 6$$

$$-30 = -30 \text{ (Eşitlik korunur.)}$$

Ölçme-Değerlendirme

1.

$$2 = \triangle - 1$$

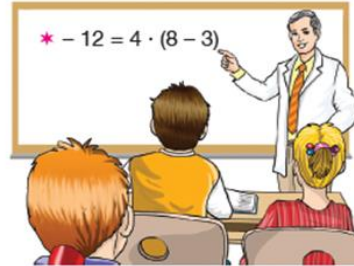
$$\star + 6 = 2 + 9$$

$$\square + 11 = 4^2 - 1$$

$$10 - \bullet = 14 : 2$$

Kutucuklarda verilen eşitliklerdeki $\triangle$, $\star$, $\square$ ve $\bullet$ yerine yazılması gereken sayıları bulunuz.

2. Tahtada verilen eşitlikte $\star$ yerine kaç yazılmalıdır?



3. Yandaki terazi dengededir. Terazideki $\bullet$ kütlesi x kg'ı, $\square$ kütlesi 3 kg'ı ve $\blacksquare$ kütlesi 1 kg'ı temsil etmektedir. Buna göre, aşağıda istenenleri yapınız.

a. Terazinin dengede olma durumunu belirten eşitliği yazınız.

b. Terazinin her iki kefesinden birer tane $\bullet$ kütlesi alındığında dengede olma durumunu belirten eşitliği yazınız.

c. Terazinin her iki kefesine ikiye adet $\square$ kütlesi konulduğunda dengede olma durumunu belirten eşitliği yazınız.



Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar

$7+2=6+3$ gibi eşitliklerin bozulmaması için yerine gelecek sayıyı bulmaya yönelik çalışmalar yapılır. Ekleme ve çıkarma durumlarında eşitliğin korunduğunu göstermek için terazi veya benzeri denge modellerine yer verilir.

Eşitliğin her iki tarafına aynı sayının eklenmesi veya çıkarılması ya da iki tarafına aynı sayıyla çarpılması veya bölünmesi durumunda eşitliğin korunması ele alınır.