

## Problem Çözme Stratejileri ve Web 2.0 Araçları ile Zenginleştirilen Öğrenme Ortamının Problem Çözme Başarısına Etkisi<sup>a</sup>

Buket Özüm Bülbül<sup>b, c</sup>, Elif Yaren Taş<sup>d</sup>

### Özet

Bu çalışmada problem çözme stratejileri ve Web 2.0 araçları ile hazırlanan öğrenme ortamının problem çözme başarılarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneysel araştırma deseninin benimsendiği çalışma Ege Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinin üçüncü sınıfında öğrenim gören 35 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Öğrenme ortamında problem çözme stratejileri ile hazırlanan Web 2.0 destekli etkinlikler 4 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma sonunda Web 2.0 destekli öğrenme ortamında problem çözme stratejileriyle ilgili etkinlikler yapan öğrencilerin problem çözme başarı testindeki başarılarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için, bağımlı örneklem t testi yapılmıştır. Ayrıca uygulama öncesinde öğretmen adayları verilen problemleri sadece geleneksel yöntemle çözme eğilimindeyken uygulama sonrasında, adayların problemleri farklı stratejileri kullanarak çözmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Araştırmada Web 2.0 destekli öğrenme ortamında adaylarla yapılan etkinliklerin, problem çözme başarılarını ve problemlerin çözümünde farklı stratejileri kullanma eğilimlerini olumlu etkilediği görülmüştür.

### Anahtar Kelimeler

Web 2.0  
Problem Çözme  
Problem Çözme Stratejileri

### Makale Hakkında

Geliş Tarihi: 09.06.2023  
Yayın Tarihi: 28.12.2023  
Doi: 10.18026/cbayarsos.1311934

## The Effect of Learning Environment Enriched with Problem-Solving Strategies and Web 2.0 Tools on Problem-Solving Success

### Abstract

This study aimed to investigate the impact of a learning environment that incorporated problem-solving strategies and Web 2.0 tools on the problem-solving achievement of pre-service elementary mathematics teachers. The study was conducted with 35 participants from a state university in the Aegean Region. Over a period of 4 weeks, the participants engaged in activities supported by Web 2.0 tools and focused on problem-solving strategies. The findings revealed that those who took part in these activities demonstrated an improvement in their problem-solving achievements. The increase was found to be statistically significant through a dependent samples t-test. Prior to the intervention, the pre-service teachers tended to approach problems using traditional methods, but after the intervention, they were observed trying different strategies for problem solving. Overall, the activities conducted in the Web 2.0 supported learning environment positively impacted the participants' problem-solving success and their inclination to employ diverse strategies in problem solving.

### Keywords

Web 2.0  
Problem-Solving  
Problem-Solving Strategies

### About Article

Received: 09.06.2023  
Published: 28.12.2023  
Doi: 10.18026/cbayarsos.1311934

<sup>a</sup> Bu çalışma, 23-25 Eylül 2022 tarihleri arasında düzenlenen III. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu'nda sunulan sözlü bildirinin genişletilmiş halidir.

<sup>b</sup> İletişim Yazarı: cbuketozum@gmail.com

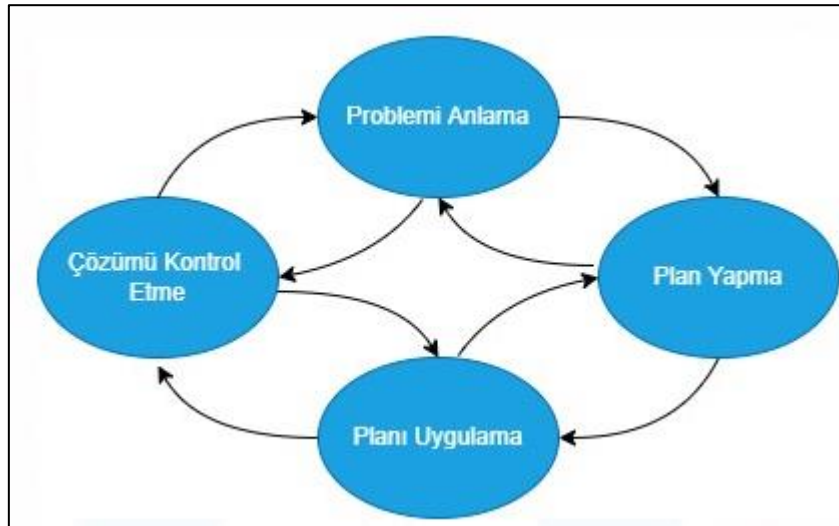
<sup>c</sup> Doç. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi/Manisa, ORCID ID: 0000-0001-9610-7053

<sup>d</sup> Mersin Üniversitesi/Mersin, ORCID ID: 0000-0001-9842-0481

## Giriş

Matematik, birçok öğrenci tarafından anlaşılması güç, ön yargı ile yaklaşılan bir ders olarak görülmektedir (Çetin, 2020). Ancak matematik dersleri öğretim programının amaçlarına göre şekillendirilirse matematik derslerindeki bu zorluk ortadan kalkabilir. Bu kapsamda ülkemizde ve uluslararası boyutta kabul gören matematik öğretim programları problem çözebilen, akıl yürütebilen, matematiksel dili etkili kullanabilen, ilişkilendirme yapabilen, iletişim becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesini amaçlamaktadır (MEB, 2018; NCTM, 2000). Söz konusu becerilerin merkezinde ise problem çözme yer almaktadır (Baki, 2018; Bülbül vd., 2021; Karataş ve Güven, 2003; Soylu ve Soylu, 2006).

Literatürde problem ve problem çözmeye yönelik farklı tanımlar olmasına rağmen problem; sonucu bilinmeyen ve çözüme ihtiyacı duyduğu her türlü zorluktur şeklinde ifade edilebilir (Lester, 1994; Mason, 2003; Schoenfeld, 1992). Problem çözme ise öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini kullanarak pek çok bilişsel süreçleri içeren bir öğrenme süreci olarak ifade edilmektedir (Lester, 1994). NCTM (2000), problem çözme becerisinin matematik öğretim programlarının merkezinde bulunması gerektiğini vurgulamaktadır ve matematik öğretmenlerinin, sınıf ortamlarını düzenlemelerinin, öğrenciler için farklı problem çözme stratejilerini kullanabilecekleri bir alan yaratmalarının önemli olduğuna dikkat çekmektedir. Birçok problemin farklı bir çözümü olmasından dolayı, öne gelen problemlere dair belirli çözüm kalıpları oluşturmamalıdır. Bu noktada probleme yönelik çözümün döngüsel ve dinamik amaçlarının anlaşılabilmesi için bir diyagrama ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla bu kısımda Şekil 1’de gösterilen Polya (1990) tarafından ortaya konulan problem çözme basamakları gösterilmektedir.



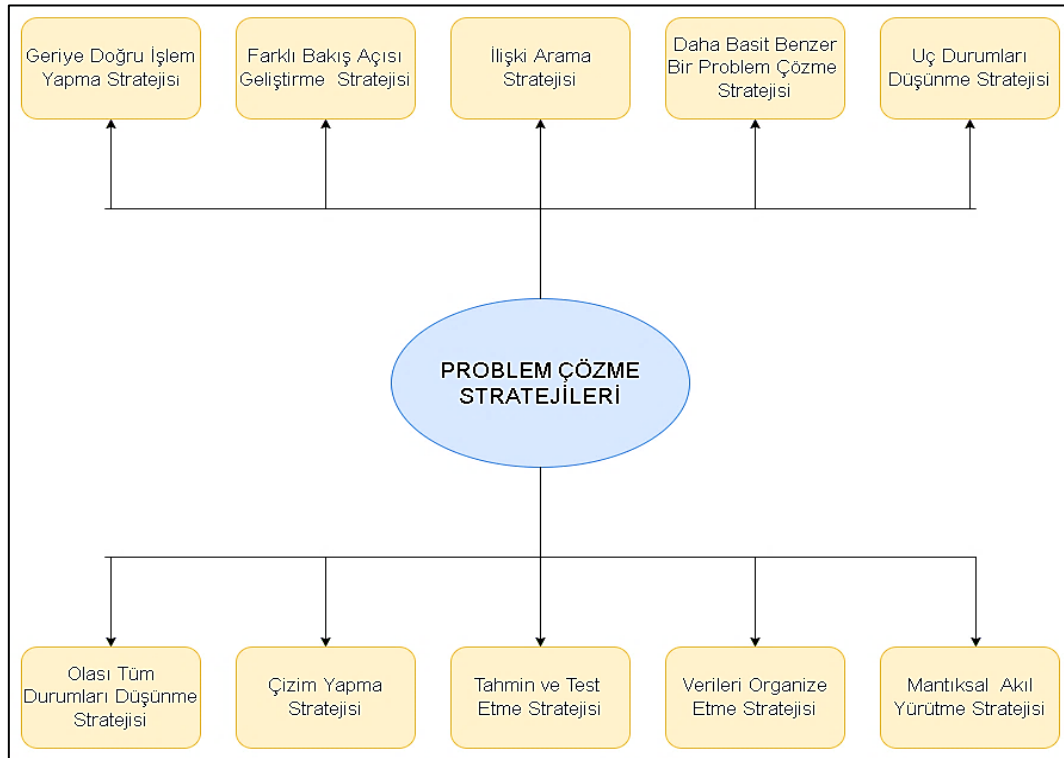
**Şekil 1.** Polya'nın (1990) problem çözme basamakları

Şekil 1’de görüldüğü gibi Polya (1990), problem çözme sürecini problemi anlama, çözüme yönelik plan yapma, planı uygulama ve çözümü kontrol etme olmak üzere dört aşamada ele almıştır. Problemin anlaşılması aşamasında problemde verilenler ve istenenler belirlenir. Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi aşamasında verilenler ve istenenler göz önünde bulundurularak çözüm yolu hakkında tahminde bulunulur. Seçilen stratejinin uygulanması

aşamasında seçilen çözüm yolu uygulanarak problem çözülmeye çalışılır. Çözümün değerlendirilmesi aşamasında da çözümün kontrolü yapılır. Polya tarafından belirlenen bu adımlar dikkat edildiğinde, problemin çözümüne yönelik bir planın yapılması ve bu planın kontrol edilmesinin önemi anlaşılmaktadır. Benzer şekilde Schoenfeld (1992), öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede, çözüme yönelik strateji gelişiminin önemine vurgu yapmıştır. Bu araştırmada da Web 2.0 araçları ile problem çözme stratejilerine odaklanılacağından, teorik yapı bu boyutta şekillendirilmiştir.

### **Problem Çözme Stratejileri**

Bireylerin özellikle matematik problemlerini çözme sürecinde başarılı olma süreçleri, kullandıkları stratejiler ile doğru orantılıdır. Surya, Andriana ve Mukhtar (2017), bir problemin çözümüne farklı bakış açıları geliştirilerek yaklaşıldığında, çözüm sürecinde başarılı olunacağını ifade etmiştir. Literatürde problem çözme stratejilerine yönelik farklı tanımlamalar yapılmasına rağmen, genel olarak kabul gören problem çözme stratejileri Şekil 2’de verilmiştir (Posamentier ve Krulik, 1998).



**Şekil 2.** Problem çözme stratejileri (Posamentier ve Krulik, 1998)

Şekil 2’de görüldüğü gibi Posamentier ve Krulik (1988), problem çözme stratejilerini 10’a ayırmıştır. Bir problemi sadece geleneksel bir yöntemle çözmek bazı durumlarda işe yaramayabilir. İşte bu aşamada farklı stratejilerin çözümünün işe koşulması gerekmektedir.

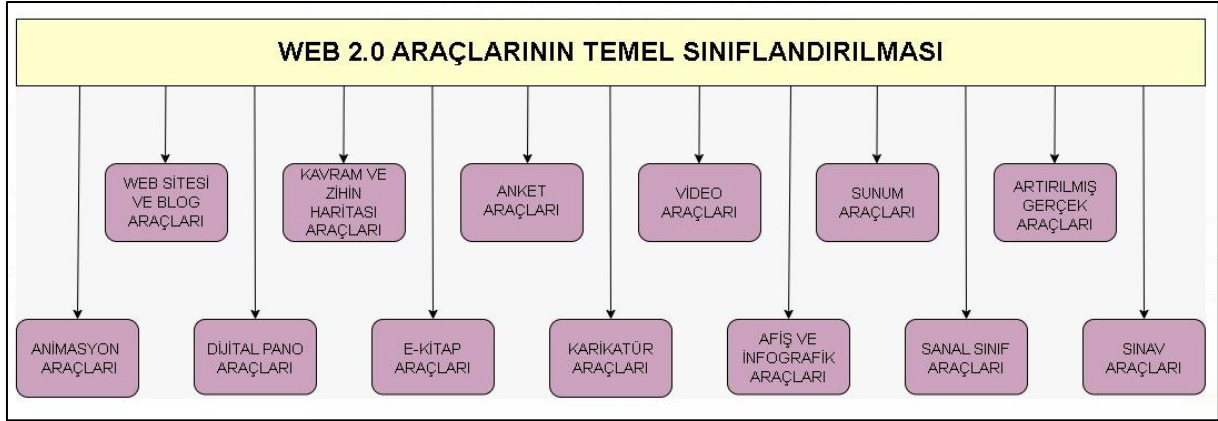
Yukarıda bahsi geçen her bir problem çözme stratejisinin farklı göstergeleri vardır. Örneğin geriye doğru işlem yapma stratejisi, sonuçtan yola çıkarak ters işlem yapılmasıdır. İlişki arama stratejisi, bazen şekillerin ya da sayı dizisinin belli bir kurala göre dizildiğinin fark edildiği

zaman bu problemleri çözmek için ilişki aramadır. Geriye doğru işlem yapma, sonuçla başlayıp basamakları geriye doğru takip ederek çözüme ulaşmadır. Geleneksel olarak okullarda öğrencilere problemleri geleneksel yöntemle çözmeleri öğretilir. Bu birçok durumda bizi çözüme ulaştırır. Ancak ortaya konulan çözüm zahmetli olabilir. Bu gibi durumlarda farklı bir bakış açısı geliştirme yararlı olacaktır. Matematiğin en güzel yanı sahip olduğu mantık ve onun altında yatan düzendir. Bu düzen kendini ilişkiler olarak gösterir. Matematikçi bu düzen ve ilişkileri problem çözme sürecinde aktif olarak kullanılır. Problemi çözerken çizim kullanmak, çizim yapma stratejisidir. Bazen verilen karmaşık bir problem, daha basit bir problem haline dönüştürülerek sorulabilir. Problemin daha basit bir probleme çevrilmesi ve onun çözülmesi gerçek problem hakkında bir bakış açısı kazandırır. Bazı durumları analiz ederken matematiksel bir durum ya da değil uç durumlara bakmak yararlı olabilir. Tahmin ve test etme stratejisinde bir tahminde bulunulur ve tahmin sonucu problemin şartları ile karşılaştırılır. Her başarılı tahmin, önceki tahmine göre sonuca daha çok yaklaştırır. Verileri belli koşullara göre gruplandırarak çözdüğümüz problemlerde verileri organize etme stratejisi kullanılır. Mantıksal akıl yürütme stratejisi, bir problemin çözümünde yapılan bir çıkarımdan yola çıkarak problem çözülünceye kadar çıkarım yapılmaya devam edilmesidir.

Öğrencilerin problem çözme başarılarının gelişiminde, kullandıkları farklı çözüm stratejilerinin önemi oldukça büyüktür (Brown, 2000; Foegen ve Lind, 2011; Helvacı, 2010; Sulak, 2002; Yenitepe ve Karadağ, 2003). Teknoloji destekli materyallerin, matematik eğitiminde kullanımı öğrencilerin problem çözmeye yönelik bakış açılarını değiştirebilir. Örneğin matematik ve geometri derslerinde grafik hesap makineleri dinamik geometri yazılımları, elektronik tablo yazılımları, çizim grafikleri, gibi çeşitli yazılımların kullanımı öğrencilerin problemin çözümüne yönelik farklı bakış açısı geliştirmesini sağlayabilmektedir (Juandi, vd. 2021). Son yıllarda bu yazılımlara Web 2.0 araçları da eklenmiştir.

### ***Web 2.0 Araçları ve Problem Çözme***

Web 2.0 araçları bireylerin belirli içerikler doğrultusunda kullanıcılar arasında fikir ve bilgi alışverişi sağlayarak öğrenme gerçekleştirebilmesidir (Malhiwsky, 2010). Bu araçlar vasıtasıyla kullanıcılar da birbirleriyle iş birliği yapabilir ve içerik geliştirebilir. Web 2.0 araçlarının Web 1.0 araçlarından farkı yalnızca verilmekte olan bilgilerin ekranda okunmaması değil, aynı zamanda kullanıcıları bir arada aktif olarak ve interaktif bir ortamda aynı hedef üzerine veya ürüne odaklayabilme imkânı sunmasıdır. Bu yüzden bu araştırmada da problem çözme stratejilerinin geliştirilme aşamasında Web 2.0 araçlarının kullanımı tercih edilmiştir. Son yıllarda eğitim öğretim süreçlerinde Web 2.0 araçlarının kullanım sıklığının ve kullanım amaçlarının artması, bu araçların sınıflandırılması ihtiyacını doğurmuştur. Bu çalışmada Web 2.0 araçları ile problem çözme stratejilerine dayalı bir öğrenme ortamı oluşturulacağından, ilgili literatür taranarak söz konusu araçların sınıflandırılması yapılmıştır (Bkz. Şekil 3).



Şekil 3. Web 2.0 araçlarının temel sınıflandırılması

Şekil 3 incelendiğinde Web 2.0 araçlarının animasyon araçları, web sitesi ve blog araçları, dijital pano araçları, kavram ve zihin haritası araçları, e-kitap araçları, anket araçları, karikatür araçları, video araçları, karikatür araçları, video araçları, afiş ve infografik araçları, sunum araçları, sanal sınıf araçları, artırılmış gerçeklik araçları, sınav araçları şeklinde sınıflandırıldığı görülmektedir. Bu sınıflandırma incelendiğinde Web 2.0 araçlarının dersin her aşamasında öğrenmeyi ve öğretmeyi destekleyici birer köprü olarak kullanılabileceği görülmektedir.

Literatür incelendiğinde Web 2.0 araçlarının matematik öğretiminde ölçme değerlendirme ile yürütülmesine yönelik çalışmalara rastlandığı görülmektedir. Bu çalışmalardan biri olan Baki ve Çelik (2021), ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde Web 2.0 araçlarını kullanırken karşılaştığı problemleri ve bu problemlere ne tür çözümler üretmeye çalıştıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Türkiye'nin farklı bölgelerinde özel ve devlet okullarında görevini sürdüren 25 ortaokul matematik öğretmeni ile çalışan Özdemir, Baki ve Çelik (2021) çalışmasının sonucunda da hem şehir merkezlerinde hem de kırsal kesimlerde görev yapan öğretmenlerin uzaktan yürüttükleri eğitim sürecinde Web 2.0 araçlarını kullanmakta zorlandıkları tespit edilmiştir. Benzer şekilde Tican ve Toksoy-Gökoğlu (2021) ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitimle öğretilen matematiğe ilişkin görüşlerini incelemeye yönelik bir çalışma yürütmüştür. Çalışmalarının sonucunda Tican ve Toksoy-Gökoğlu (2021) Web 2.0 araçlarının uzaktan yürütülen eğitim sürecinde kullanılmasının eğitim-öğretime olumlu katkı sağladığını belirtmişlerdir ancak Web 2.0 araçlarını kullanmayı bilen öğretmenlerin sayısının oldukça az olmasından dolayı Web 2.0 teknolojisine yönelik kullanımın yetersiz olduğuna değinmişlerdir. Hava ve Şen (2021) ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bir Web 2.0 aracı olan Kahoot uygulamasına yönelik görüşleri ile memnuniyet düzeylerini araştırmıştır. Bu çalışmalarını 3. sınıfta öğrenim gören 49 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile yürüten Hava ve Şen (2021), çalışmanın sonucunda araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Kahoot uygulamasına yönelik görüşlerinin olumlu olduğunu ifade etmişlerdir. Kahoot uygulaması öğretmen adaylarının derse hazır gelmesini sağlarken aynı zamanda öğretmen adaylarının stres ve kaygılarını artırdığı görülmüştür. Benzer olarak Taş, Sevgi ve Bayazıt (2020), çalışmada ortaokulda görev yapan matematik öğretmenlerinin etkileşimli tahta kullanımlarına yönelik görüşleri incelenmiştir. Çalışma altı matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmada öğretmenler etkileşimli tahta kullanmaya olumlu yaklaşmıştır. Etkileşimli tahtayı genellikle öğrenciyi güdülemede kullandıkları sonucuna

ulaşmışlardır. Aynı zamanda öğretmenlerin akıllı tahta kullanımıyla ilgili yaşadıkları sorunlara ve çözüm önerilerine yer verilmiştir.

Sonuç olarak literatür incelendiğinde Web 2.0 araçları ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok derslerde ölçme değerlendirme yapmak amacıyla odaklanıldığı görülmektedir. Web 2.0 araçları ile matematik öğretimi etkileşimli yapılan çalışmaların ise öğretmenlerin ya da öğrencilerin bu araçların kullanımına yönelik inançları ve tutumları yönünde duyuşsal boyutlara ya da araştırmacıların Web 2.0 araçlarına yönelik görüşlerine odaklandığı görülmektedir (Baki ve Çelik, 2021; Can ve Usta, 2021; Duyku, 2021; Hava ve Şen, 2021; Hava ve Şen, 2021; Kuznetsova vd., 2021; Mahapatra, 2015; Özdemir, Baki ve Çelik, 2021; Perikos vd., 2015; Taş, Sevgi ve Bayazıt, 2020; Taş, Sevgi ve Bayazıt, 2021; Tezer, 2019; Tican ve Toksoy-Gökoğlu, 2021). Bu aşamada, matematik öğretim süreçlerine katkı sağlamak ve öğrencilerin problem çözme süreçleriyle ilişkilendirmek amacıyla geliştirilen Web 2.0 araçlarını destekleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Oysaki literatür incelendiğinde öğrencilerin her ne kadar akademik başarıları yüksek olsa da problem çözme sürecinde zorluk yaşadığı görülmektedir. Örneğin rutin olmayan bir problemle karşılaştığında farklı çözüm stratejilerini bilmedikleri için tek bir yöntemle çözmeye çalışmakta ve sonuca ulaşamayınca pes edebilmektedir. Bunun üstesinden gelme yöntemlerinden biri de verilen problemlerin farklı stratejilere yönelik olması, farklı stratejileri öğrenmesi, somutlaştırmaya yönelik örneklerle yer verilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla bu araştırma ile Web 2.0 araçlarıyla problem çözme stratejilerinin kullanımına yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Web 2.0 araçları kullanılarak öğrencilerin karşılaştığı problemleri hem somutlaştırma hem farklı stratejilere önem veren bir öğrenme ortamı tasarlanması planlanmaktadır.

## **Yöntem**

### ***Araştırma Modeli***

Bu araştırma tek gruplu ön test-son test basit deneysel desene göre yürütülmüştür. Bu desende uygulama öncesi ve sonrası ölçümler karşılaştırılarak uygulamanın grup üzerindeki etkisi belirlenir (Cohen, Manion ve Marison, 2007). Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının Web 2.0 destekli öğrenme ortamında problem çözme stratejilerini belirlemek için problem çözme başarı testi ön test olarak kullanılmıştır. Öğretmen adaylarıyla birlikte gerçekleştirilen 4 hafta süren uygulama sürecinden sonra ön testte kullanılan problem çözme başarı testi, son testte veri toplama aracı olarak tekrar uygulanmıştır. Gerçekleştirilen öğretimin etkisi ön test ve son test sonuçlarının değerlendirilmesi ile ortaya çıkan bulguların karşılaştırılması sonucunda belirlenmiştir.

### ***Çalışma Grubu***

Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinde üçüncü sınıfta okuyan 35 ilköğretim matematik öğretmeni adayını oluşturmaktadır. Üçüncü sınıfa gelen öğretmen adayları bu sınıfa gelene kadar Matematiğin Temelleri I- II, Analiz I- II- III, Matematik Tarihi, Soyut Matematik, Lineer Cebir I- II, Analitik Geometri, İlkokul Matematik Öğretimi, Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları gibi alan ve alan eğitimi dersleri almaktadır. Bu yüzden çalışmaya katılan öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerini kategorilendirilebileceği düzeyde oldukları

düşünülmektedir. Dolayısıyla amaçlı örneklem yöntemi kullanılarak seçilen ilköğretim matematik öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin bu zamana kadar aldıkları matematik dersleri dikkate alınarak amacına uygun örneklem seçimi yapılmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama araçları olarak problem çözme başarı testi, Web 2.0 destekli uygulamaya yönelik problemler, araştırmacı alan notları veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

### Problem Çözme Başarı Testi

Çalışmada ön test ve son test olarak Avcu (2012) tarafından geliştirilen Problem Çözme Başarı Testi kullanılmıştır. Toplam dokuz tane açık uçlu problemden oluşan bu test, farklı problem çözme stratejilerini belirlemeye yönelik hazırlanmıştır. Tablo 1’de problemlerin içeriklerine ve belirlemeye çalıştığı stratejilere yönelik bilgiler verilmiştir.

**Tablo 1.** Problem Çözme Başarı Testi İçeriği

Problemler	Stratejiler	Problem İçeriği
1.Problem	Mantıksal Akıl Yürütme Stratejisi Tahmin ve Test Stratejisi	Denklem kurmayı gerektiren bir üslü sayılar problemidir.
2.Problem	Tahmin ve Test Stratejisi Mantıksal Akıl Yürütme Stratejisi	Üslü sayı ve karekök kuralları kullanılan bir sayı problemidir.
3.Problem	Farklı Bakış Açısı Geliştirme Stratejisi Geriye Doğru İşlem Yapma Stratejisi	Değer bulmaya yönelik bir sayı problemidir.
4.Problem	Çizim Yapma Stratejisi Verileri Organize Etme Stratejisi Mantıksal Akıl Yürütme Stratejisi	Verilen bilgilerin analiz edilmesiyle bulunmaya yönelik bir olasılık problemidir.
5.Problem	Geriye Doğru İşlem Yapma Stratejisi Tahmin ve Test Stratejisi Mantıksal Akıl Yürütme Stratejisi	Aşamalı bir yüzde problemidir.
6.Problem	Çizim Yapma Stratejisi Tahmin ve Test Stratejisi	Verilen öncüllerin analiz edilmesiyle çözülen bir mantık problemidir.
7.Problem	Mantıksal Akıl Yürütme Stratejisi Daha Basit Benzer Bir Problem Çözme Stratejisi	Verilen bilgilerin analiz edilmesiyle çözülen bir denklem problemidir.
8.Problem	Olası Tüm Durumları Düşünme Stratejisi Mantıksal Akıl Yürütme Stratejisi	Verilen analiz edilmesiyle çözülen bir olasılık problemidir.
9.Problem	İlişki Arama Stratejisi Uç Durumları Düşünme Stratejisi	Verilen sayılar arasında bir ilişki aramaya yönelik bir üslü sayılar problemidir.

Tablo 1’de görüldüğü üzere başarı testinde kullanılan problemler üslü sayılar, kareköklü sayılar, olasılık problemleri, sayı problemleri, denklem problemleri, mantık problemleri şeklindedir. Birinci problemde üslü sayılar içeren iki bilinmeyenli bir denklem verilmiştir. Öğretmen adaylarından bu iki bilinmeyeni bulurken mantıksal bir yoldan ilerleyerek sayıları tahmin etmeleri beklenmektedir. İkinci problem üslü sayılar ve kareköklü ifadeler içeren bir

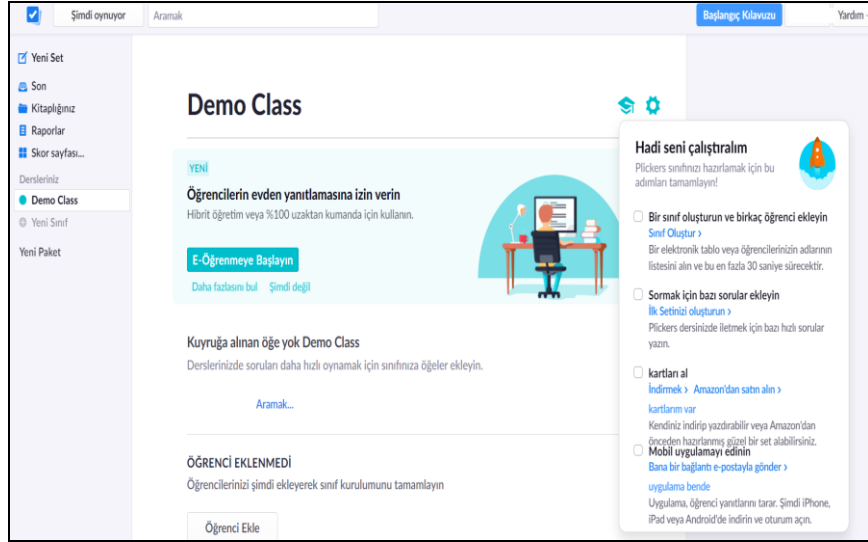
bilinmeyenli bir denklem problemidir. Burada denklem kurulduktan sonra bilinmeyen değer için tahmin yürütülmesi beklenmektedir. Üçüncü problemde birbirinden farklı 4 sayı verilmiştir ve bu sayılara verilen rasgele değerlerle sayıların yan yana yazılarak verilen toplamlarının alabileceği en büyük değer sorulmaktadır. Burada öğretmen adaylarından sorunun sonundan başlayarak ilk kısmına doğru bir çözüm yolu geliştirmeleri beklenmektedir. Dördüncü problemde öğretmen adaylarından bir odanın içinde bulunan belirli sayıdaki kişilerin belirli koşullar dahilinde toplam kaç kez el sıkıştığına bulunması beklenmektedir. Öğretmen adaylarının burada geleneksel yöntem kullanmadan problemi çözmeye çalışmaları beklenmektedir. Beşinci problemde bir baba kızına tavşan almaktadır ve bu tavşanın verilen yüzdeye göre doğurma oranları verilmektedir. Bu doğurma oranları aylara yayılmıştır ve problem sonunda toplam tavşan sayısı verilmiştir. Burada öğrenciden probleme tersten başlayarak problemin başına doğru aşamalı bir şekilde çözüm yolu geliştirmesi beklenmektedir. Altıncı soru üç maddeden oluşan bir mantık sorusudur. Bir kuğu topluluğu verilmiştir ve maddelerde bu kuğuların birbirine göre durumlarına yer verilmiştir. Öğretmen adaylarından verilen maddelere göre bu topluluktaki kuğu sayılarını bulmaları beklenmektedir. Yedinci soruda bir tavşan ve tavuk topluluğu ve bu topluluktaki toplam ayak sayısı verilmiştir. Öğretmen adaylarından ayak sayılarına göre kaç tavşan ve kaç tavuğun olduğunun bulunması beklenmektedir. Sekizinci soruda bir çekmecedeki farklı renkteki çorap sayıları verilmiştir. Öğrencilerden beklenen çoraplara bakmamak şartıyla çekmecedeki en az kaç çorap alırsa aynı renkte en az iki çorap elde edileceğidir. Son olarak dokuzuncu problemde belirli bir aralıkta ardışık sayıların küpleri verilmiştir ve toplamları sorulmaktadır. Öğretmen adaylarından beklenen geleneksel yöntem kullanmadan sayılar arasındaki ilişkiyi bulup bir çözüm yöntemi oluşturmalarıdır.

### ***Uygulama Sürecinde Kullanılan Web 2.0 Araçları***

Öğretmen adaylarına problem çözme başarı testi uygulama öncesinde ön test 4 haftalık bir uygulama sonrasında ise son test olarak kullanılmış ve aradaki değişim incelenmiştir. Uygulama süresinde Web 2.0 araçları olarak Plickers, Padlet, QR Code Generator, Cabri, GeoGebra, Mentimeter, Canva, Edmodo, Bubl.us ve Quizziz kullanılmıştır.

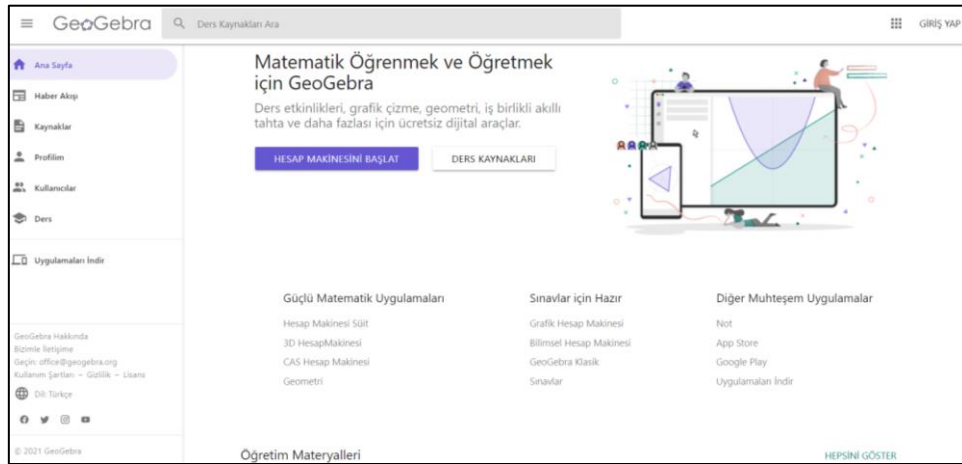
Plickers: Bir izleyici yanıt sistemi olan Plickers eğitmen kontrolü altında bilgisayar teknolojisinin de sınıfta yaygınlaşması, ders sırasında soru sorulmasını kolaylaştırması açısından önemlidir. Bu uygulama akıllı telefon uygulamaları kullanılarak uygulanır ve öğrencilerden anında geri bildirim alınmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca öğrenci ve öğretmen arasında iki yönlü bir iletişim kurarak öğrencilerin ders boyunca odakta olmasını sağlamaktadır (Wood, Brown ve Grayson, 2017)





Şekil 4. Plickers uygulamasına ait bir görsel

GeoGebra: GeoGebra öğretme ve öğrenme sürecinde çok geniş bir yaş aralığında oldukça yaygın olarak kullanılabilen bir yazılımdır ve bu yazılım ücretsizdir (Hohenwarter ve Preiner, 2007). Ayrıca kolay kullanımı ve dil desteğinin çok olması sebebiyle matematik öğretiminde önemli bir yazılım olduğu söylenebilir (Kutluca ve Zengin, 2011). GeoGebra grafik penceresinde oluşturulan nesnelerin cebirsel ifadelerini aynı zamanda cebir penceresinde görülebildiği ve grafik penceresi ile cebir penceresinde yapılan değişikliklerin eş zamanlı olarak etkilenebildiği bir yazılımdır (Aktumen, Baltacı ve Yıldız, 2011).

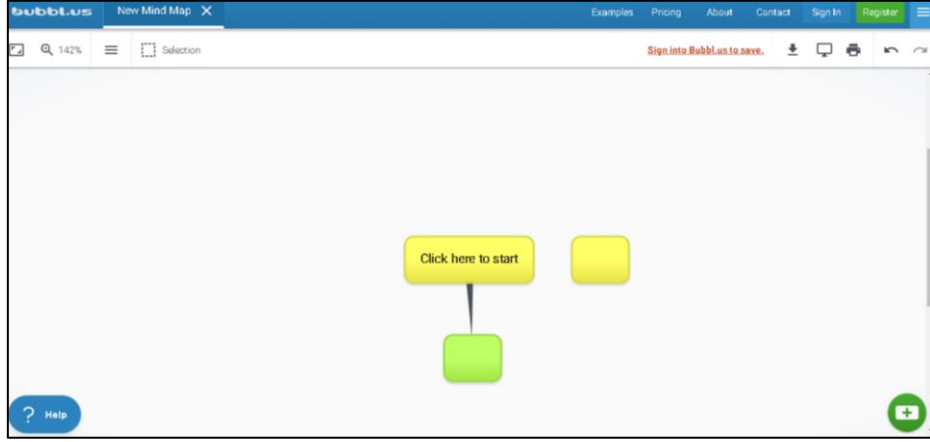


Şekil 5. Geogebra uygulamasına ait bir görsel

Bubbl.us: Birçok öğrenci herhangi bir ödev için fikirlerini planlama, haritalama veya ağ oluşturma konusunda zorluk yaşar. Bu öğrenciler konu-paylaşım ortak noktalarını kavrayamamakta; bağlantı kuramamaktadırlar. Öğretmenler, bağlantılar arasında köprü kurmak için yazma sürecinin ön yazma veya planlama aşamasında ağ oluşturma ve fikirleri haritalama kavramını göstermek için Bubbl.us'ı kullanabilmektedir. Bubbl.us, öğretmenlerin, öğrencilerin ve velilerin görsel olarak araçlar oluşturmalarına ve teknoloji araçlarını kullanarak

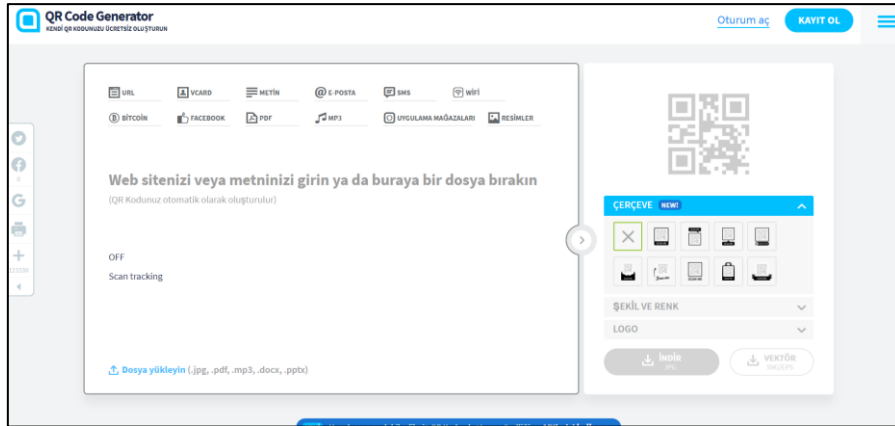
## Problem Çözme Stratejileri ve Web 2.0 Araçları ile Zenginleştirilen Öğrenme Ortamının Problem Çözme Başarısına Etkisi

konuları zihin haritası oluşturmasına olanak tanıyan, ücretsiz, kullanımı kolay, beyin fırtınası yapan bir web sitesidir (Stair, 2013).



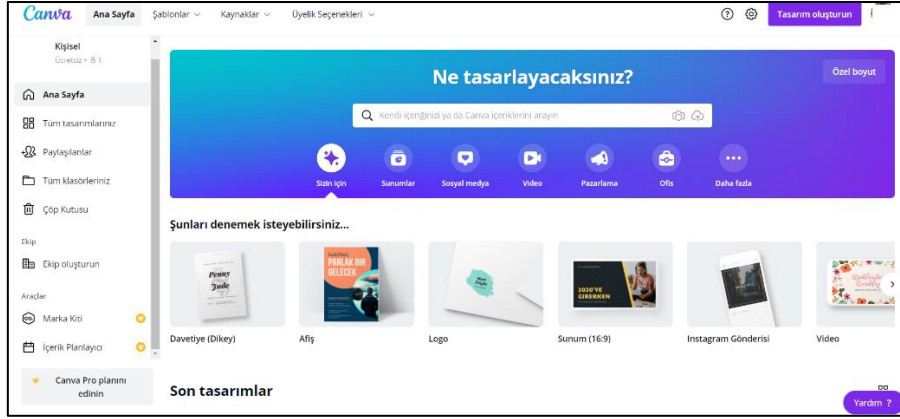
Şekil 6. Bubbl.us uygulamasına ait bir görsel

QR code genetaror: QR, "Hızlı Yanıt" anlamına gelmektedir. Bu uygulama bir URL kısaltma hizmeti olarak, bağlantıyı kısaltır ve mobil QR kod okuyucu ile tarandığında kullanıcıları otomatik olarak kısaltılmış bağlantıya yönlendiren bir QR koduna dönüştürür (Sutheebanjard ve Premchaiswadi, 2010).



Şekil 7. QR code genetaror uygulamasına ait bir görsel

Canva: Tasarımlar yüklendikten sonra gerektiği kadar düzenlenebilir olmasıyla kolaylıklar sunan Canva çok geniş bir ücretsiz fotoğraf, illüstrasyon ve vektör grafiği yelpazesine sahiptir, hatta kullanıcılar kendi fotoğraflarını da yükleyebilmektedir. Program grup çalışmasını kolayca kolaylaştırdığından Canva'da aynı projeler üzerinde birden fazla kişi çalışabilmektedir (Gehred, 2020).



Şekil 8. Canva uygulamasına ait bir görsel

Padlet: Gerçek zamanlı, tüm sınıfın katılımını ve değerlendirmesini teşvik etmek için kullanılabilir ücretsiz bir uygulama olan Padlet multimedya dostu bir duvar sağlamaktadır. Padlet, bilgi okuryazarlığı sınıfında faydalı bir araçtır çünkü çeşitli farklı cihazlarda çalışmakta, katılımcıların onu kullanmak için hesap oluşturmasını gerektirmemekte ve özel teknik bilgi gerektirmemektedir. Öğrenciler duvarın web adresine gidip çift tıklayarak veya mobil cihaz kullanılıyorsa duvara dokunarak bir kutuyu açarak duvarınıza katkıda bulunabilmektedirler. Bu kutuda öğrenciler yazabilmekte, bağlantı yapıştırabilmekte, ses veya video klip ekleyebilmekte, belgeleri sürükleyebilmekte ve cihazlarının yerleşik kameralarıyla fotoğraf çekebilmektedir. Duvara yapılan katkılar gerçek zamanlı olarak gerçekleşmekte, böylece herkes duvara bir şeyler eklediğinde herkes görebilmektedir (Fuchs, 2014).



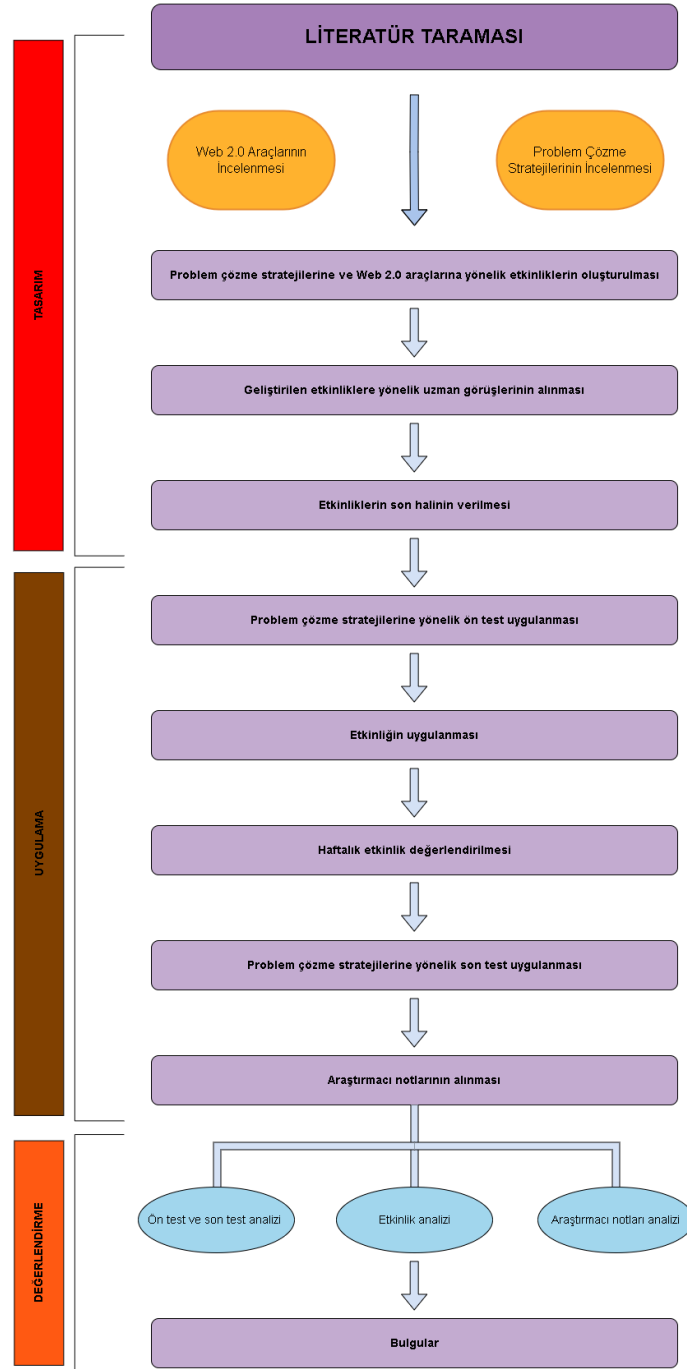
Şekil 9. Padlet uygulamasına ait bir görsel

### Uygulama Süreci

Öğretmen adayları ile problem çözme stratejileri ve Web 2.0 araçları ile hazırlanan öğrenme ortamında izlenen adımlara şekil 9'da yer verilmiştir. Şekil 9'da da görüldüğü üzere ilk bölümde bu araştırmanın tasarım sürecinde problemin oluşturabilmek için literatür taraması yapılmıştır. Literatür taramasıyla Web 2.0 araçları ve problem çözme stratejileri hakkında bilgi

## Problem Çözme Stratejileri ve Web 2.0 Araçları ile Zenginleştirilen Öğrenme Ortamının Problem Çözme Başarısına Etkisi

edinilmiştir. Problem çözme stratejilerine ve Web 2.0 araçlarına yönelik etkinlikler oluşturulmuştur. Geliştirilen etkinliklere yönelik uzman görüşlerinin alınmıştır. Etkinliklerin son hali tamamlanarak öğrencilere verilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümü olan uygulama sürecinde ilk olarak problem çözme stratejilerine yönelik ön test uygulanmıştır. Etkinliğin uygulama sürecinden sonra da haftalık olarak etkinlikler değerlendirilmiştir. Bundan sonra da problem çözme stratejilerine yönelik ön test uygulanıp araştırmacılardan notlar alınmıştır. Çalışmanın son aşamasında ise uygulama sonunda elde edilen veriler analiz edilmiştir. Ön test ve son test analizi, etkinlik analizi, araştırmacı notları analizi yapılarak bulgular değerlendirilmiştir.



Şekil 10. Araştırma boyunca izlenen adımlar

Araştırmanın uygulama süreci boyunca hazırlanan öğrenme ortamında kullanılan problem çözme stratejilerine ve Web 2.0 araçlarına Tablo 2’de yer verilmiştir.

**Tablo 2.** Öğrenme Ortamında Kullanılan Problem Çözme Stratejileri ve Web 2.0 Araçları

Uygulama Haftası	Problem Çözme Stratejisi	Web 2.0 Araçları
1. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantıksal Akıl Yürütme</li> <li>Farklı Bakış Açısı Geliştirme</li> <li>Tahmin ve Test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plickers</li> <li>Padlet</li> <li>QR Code Generator</li> <li>GeoGebra</li> <li>Cabri</li> </ul>
2. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geriye Doğru İşlem Yapma</li> <li>Çizim Yapma</li> <li>Verileri Organize Etme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentimeter</li> <li>Cabri</li> <li>QR Code Generator</li> <li>Socrative</li> </ul>
3. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daha Basit Benzer Bir Problem Çözme</li> <li>Olası Tüm Durumları Düşünme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canva</li> <li>Padlet</li> <li>QR Code Generator</li> <li>Edmodo</li> <li>Bubl.us</li> </ul>
4. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> <li>İlişki Arama</li> <li>Uç Durumları Düşünme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>QR Code Generator</li> <li>GeoGebra</li> <li>Quizziz</li> </ul>

Tablo 2 incelendiğinde ilk hafta ilk strateji olan Mantıksal Akıl Yürütme Stratejisi anlatılırken Plickers uygulaması üzerinden sınıf oluşturulduktan sonra sorular uygulama üzerinde hazırlandığı görülmektedir. Uygulama üzerinde bulunan kartların çıktısı alınmıştır. Kartlar öğrencilere atanan numaralara göre dağıtılmıştır. Plickers uygulaması öğretmenin akıllı telefonuna indirilmiştir. Akıllı tahta üzerinden daha önce Cabri üzerinde hazırlanan soru açılıp sınıfa sorulmuştur. Öğrenciler ellerinde bulunan kartları doğru olduğunu düşündüğü şık üst kısma gelecek şekilde tutarak öğretmene göstermiştir. Öğretmen akıllı telefonunu sınıfa yöneltip uygulamanın cevapları analiz etmesini beklemiştir. Kartlar okutulduktan sonra doğru ve yanlış cevaplar uygulama üzerinde belirlemiştir. Böylece öğrencilerden kimlerin doğru kimlerin yanlış yaptığı belirlenmiştir. İkinci ve üçüncü strateji olan Farklı Bakış Açısı Geliştirme ve Tahmin ve Test Stratejisi anlatılırken Padlet uygulaması üzerinden bir duvar oluşturularak tüm öğrencilerin QR Code Generator üzerinden hazırlanan QR kodla bu duvara katılması sağlanmıştır. Geogebra uygulaması üzerinden sorular hazırlandıktan sonra öğrencilere bu sorular Padlet uygulaması üzerinden sorulmuştur. Sorulan sorular, öğrenciler tarafından GeoGebra ve Cabri uygulaması üzerinden çözümlenerek cevapları Padlet’e yüklenmiştir.

İkinci hafta sonraki üç strateji anlatılmıştır. Bunlar Geriye Doğru İşlem Yapma Stratejisi, Çizim Yapma Stratejisi ve Verileri Organize Etme Stratejisidir. Mentimeter üzerinden hazırlanan ders sunumları akıllı tahtaya yansıtılmıştır ve QR Code Generator kullanılarak öğrenciler tarafından okutulmuştur. Bu etkileşimli slaytlarda öğrenciler Cabri kullanılarak hazırlanan sorulan soruları akıllı telefonlarından cevaplamışlardır. Verilen cevaplar akıllı tahta üzerinde görülüp değerlendirilmiştir. Öğretmen ders sonunda Socrative uygulaması üzerinden

hazırladığı sorularla öğrencilerin rekabet edebileceği bir platform yaratmıştır. Öğrenciler QR Code Genetator üzerinden hazırlanan kodla uygulamaya giriş sağlamışlardır ve sorulan soruları cevaplamışlardır.

Üçüncü hafta Daha Basit Benzer Bir Problem Çözme Stratejisi ve Olası Tüm Durumları Düşünme Stratejisi anlatılmıştır. Stratejiler anlatılmaya başlamadan önce daha önceden Canva üzerinde hazırlanan etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılmıştır. Bu etkinlik kağıtlarına önceden Padlet üzerinde hazırlanan sorular QR Code Generator kullanılarak QR kod şeklinde eklenmiştir. Daha sonra akıllı tahtada Powtoon üzerinden hazırlanan sunum açılmıştır. Görsellerle ve videolarla desteklenen bu uygulama sayesinde öğrencilerin derse motivasyonları yükselmiştir. Ders anlatımı bittikten sonra öğrenciler akıllı telefonlarını kullanarak QR kodu okutmuşlardır ve çıkan soruları Padlet üzerinde cevaplamışlardır. Ders sonunda öğretmen önceden açtığı Edmodo sınıfını öğrencilerle paylaşmıştır. Tüm öğrenciler akıllı telefonlarından sanal sınıfa giriş sağlamışlardır. Öğretmen tüm öğrenciler girdikten sonra ödev ataması yapmıştır ve öğrencileri Bubl.us kullanarak Bir Problem Çözme Stratejileri kavram haritası hazırlamalarını istemiştir.

Dördüncü hafta da son olarak İlişki Arama Stratejisi ve Uç Durumları Düşünme Stratejisi anlatılmıştır. Microsoft Power Point kullanılarak hazırlanan sunum akıllı tahtada açılmıştır. Sunumlar bitip tüm stratejiler anlatıldıktan sonra eski stratejiler hatırlatılmak amacıyla QR Code Generator kullanılarak hazırlanan QR kod açılmıştır. Bu kodla öğrenciler Answer Garden uygulamasına yönlendirilmiştir ve önceden hazırlanan kelime bulutu taslağı açılmıştır. Öğrenciler akıllarına gelen stratejileri akıllı telefonlarından girerek bir kelime bulutu hazırlamışlardır. Sonrasında öğretmenin Quizziz uygulamasını kullanarak önceden hazırladığı tüm stratejilerin yer aldığı sorular QR kodla öğrencilere verilmiştir. Öğrenciler uygulamaya giriş yaptıktan sonra öğretmen yarışmayı başlatmış ve rekabet ortamı oluşturarak öğrencilerin derse bağlı kalmasını sağlamıştır.

### *Verilerin Toplanması ve Analizi*

Uygulamada ön test ve son test olarak kullanılan problem çözme başarı testleri, analiz edilirken araştırmacılar tarafından geliştirilen 0 puan, 1 puan ve 2 puandan oluşan puanlama sistemi öğretmen adaylarının problem çözme başarısını ölçmeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda başarıya yönelik puanlama sistemi:

*0 puan:* Problemin çözümünde doğru olmayan ve gerekçelendirilmemiş yanıtlar

*1 puan:* Problemin çözümüne yönelik doğru cevap verilmiş ancak çözüm mantıksal gerekçelendirmeler ile açıklanmamış

*2 puan:* Problemin çözümü mantıksal gerekçelendirmelere dayandırılarak doğru yapılmış şekilde iki araştırmacı tarafından puanlama yapılmıştır.

5) Babası Ayşe'ye Nisan ayının başında belli sayıda tavşan almıştır. Ayşe'nin tavşanlarının sayısı Nisan ayının sonunda %10 artmıştır. Mayıs ayında 10 tavşan doğmuştur ve Mayıs ayının sonunda Ayşe, tavşanlarının  $\frac{1}{3}$ 'ünü satmıştır. Haziran ayında 20 tavşan daha doğmuştur ve Haziran ayının sonunda Ayşe, tavşanlarının yarısını satmıştır. Temmuz ayında 5 tavşan daha doğunca Ayşe'nin toplam 55 tavşanı olmuştur. Buna göre, babası Ayşe'ye Nisan ayının başında kaç tavşan almıştır?

2-40) Denklem kurular.

Nisan:  $x + \frac{10x}{100}$

Mayıs:  $x + \frac{10x}{100} + 10 - \left(x + \frac{10x}{100} + 10\right) \cdot \frac{1}{3}$

Haziran:  $x + \frac{10x}{100} + 10 - \left(x + \frac{10x}{100} + 10\right) \cdot \frac{1}{3} + 20 - \left(\left(x + \frac{10x}{100} + 10 - \left(x + \frac{10x}{100} + 10\right) \cdot \frac{1}{3} + 20\right) \cdot \frac{1}{2}\right) + 5 = 55$

Temmuz:  $x + \frac{10x}{100} + 10 - \left(x + \frac{10x}{100} + 10\right) \cdot \frac{1}{3} + 20 - \left(\left(x + \frac{10x}{100} + 10 - \left(x + \frac{10x}{100} + 10\right) \cdot \frac{1}{3} + 20\right) \cdot \frac{1}{2}\right) - 5 = 55$

2-40) Geriye doğru çalışma yöntemi kullanılır.

Temmuz: 55 → Haziran: 100 → Mayıs: 120 → Nisan:  $x + \frac{10x}{100}$

$x + \frac{10x}{100} = 110$   
 $x + \frac{x}{10} = 110$   
 $11x = 1100$   
 $x = 100$

3-40) Değer verebiliriz.

Şekil 11. Ö7 kodlu öğretmen adayının 5. probleme verdiği cevap

Ö7 kodlu öğretmen adayının cevabı incelendiğinde, bu adayın verilen probleme yönelik geleneksel yöntem kullandığı ve geriye doğru çalışma stratejisini kullandığı görülmektedir. Ayrıca aday değer vererek de sonucun bulunabileceğini düşünüp tahmin ve test stratejisini kullanmayı düşünmüştür. Sonuç olarak adayın 3.yolda işlem yapmadığı için iki farklı problem çözme stratejisini mantıksal gerekçelere dayandırdığı görülmektedir ve bu problemten 2+2=4 puan almıştır.

Her iki araştırmacının yaptığı kodlamalar Excel dosyasına aktarıldıktan sonra elde edilen veriler, Cronbach (1951) tarafından geliştirilen güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Bu formül kullanılarak hesaplama yapılmış ve güvenilirlik katsayısı Cronbach Alpha .82 bulunmuştur.

### Bulgular

Problem çözme stratejileri ve Web 2.0 araçları ile hazırlanan öğrenme ortamının öğretmen adaylarının problem çözme başarılarını nasıl etkilediğini incelemek için ön test son test sonuçları analiz edilmiştir.

Bu kapsamda öğretmen adaylarının ön test ve son testte kullandıkları stratejilerin dağılımına Tablo 3'te yer verilmiştir.

## Problem Çözme Stratejileri ve Web 2.0 Araçları ile Zenginleştirilen Öğrenme Ortamının Problem Çözme Başarısına Etkisi

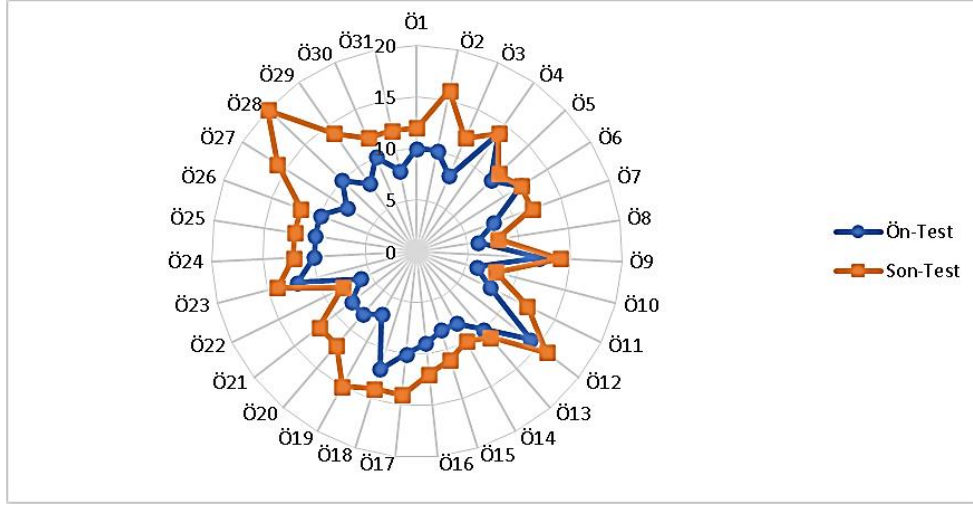
**Tablo 3.** Ön Test ve Son Testte Kullanılan Toplam Problem Çözme Stratejileri

Soru No	Ön Test		Toplam Doğru Cevap	Son Test		Toplam Doğru Cevap
1	Mantıksal Akıl Yürütme 13	Tahmin ve Test Stratejisi 1	14	Mantıksal Akıl Yürütme 15	Tahmin ve Test Stratejisi 1	16
2	Tahmin ve Test Stratejisi 20	Geleneksel Yöntem 2	22	Tahmin ve Test Stratejisi 25	Geleneksel Yöntem 1	27
3	Farklı Bakış Açısı Geliştirme 9		9	Farklı Bakış Açısı Geliştirme 8	Geriye Doğru İşlem Yapma Stratejisi 1	9
4	Geleneksel Yöntem 10	Çizim Yapma Stratejisi 6	17	Geleneksel Yöntem 10	Çizim Yapma Stratejisi 10	24
5	Geleneksel Yöntem 17	Geriye Doğru İşlem Yapma Stratejisi 3	20	Geleneksel Yöntem 14	Geriye Doğru İşlem Yapma Stratejisi 13	28
6	Tahmin ve Test Stratejisi 1	Çizim Yapma Stratejisi 17	18	Çizim Yapma Stratejisi 24		24
7	Geleneksel Yöntem 23		23	Geleneksel Yöntem 30	Mantıksal Akıl Yürütme 3	33
8	Mantıksal Akıl Yürütme 3		3	Mantıksal Akıl Yürütme 2	Olası Tüm Durumları Düşünme Stratejisi 2	4
9	İlişki Arama Stratejisi 1	Geleneksel Yöntem 12	24	İlişki Arama Stratejisi 5	Geleneksel Yöntem 25	30

Tablo 3'te öğretmen adaylarının kullandıkları stratejilere göre soruyu doğru çözmeye eğilimlerinin arttığı görülmektedir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ön testte kullandıkları stratejiler daha az ve geleneksel yöntem ağırlıktayken, son testte kullanılan problem çözme stratejilerinin arttığı ve geleneksel yöntem çözümlerinin azaldığı gözlemlenmektedir.

Bir diğer bulgu olan öğretmen adaylarının ön test ve son testlerindeki değişime yönelik dağılımına Şekil 12'de yer verilmiştir.





Şekil 12. Ön test ve son test verilerine göre öğretmen adaylarının problem çözme başarı puanları

Şekil 12’de öğretmen adaylarının çoğunun son testten aldığı puanların ön testten aldığı puanlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna karşın 2. öğretmen adayının puanlarının ise değişmediği gözlenmiştir. Yine Şekil 12’de öğretmen adaylarının çoğunun problem çözme başarı puanlarının arttığı görülmektedir. Bu durum problem çözme stratejileri ve Web 2.0 destekli hazırlanan öğrenme ortamının, adayların problem çözme başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Uygulama öncesinde öğretmen adayları verilen problemleri sadece geleneksel yöntemle çözmeye eğilimindeyken, uygulama sonrasında problemleri farklı stratejiler kullanarak çözmeye çalışmışlardır. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının problem çözme başarıları artmıştır. Söz konusu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için, bağımlı örneklem için t testi yapılmıştır. Veriler normal dağılım gösterdiğinden bu gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t testi yapılmıştır. t testinin sonuçlarına Tablo 4’te yer verilmiştir. Sonuçlar Tablo 4’te özetlenmiştir.

Tablo 4. Problem Çözme Başarısına Yönelik Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Ön Test		Son Test		t	p
$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
9.35	2.07	12.58	2.47	-6.65	.000

Tablo 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının son testten daha başarılı olduğunu görülmektedir. Yine Tablo 4’teki anlamlılık değeri, uygulama sürecinin öğretmen adaylarının problem çözme başarılarını geliştirmede istatistiksel olarak etkili olduğunu göstermektedir.

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmada Web 2.0 araçlarıyla problem çözme stratejilerinin kullanımına yönelik tasarlanan öğrenme ortamı değerlendirilmiştir. Bu kapsamda çalışmada öğretmen adaylarının genel olarak son testten aldığı puanların ön testten aldığı puanlara göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Altun ve Arslan'ın (2006) yaptığı çalışmalarında problem çözme stratejilerinden her bir stratejinin problem çözme sürecinde birbirlerini etkilediği ve problem çözme başarısına katkıda bulunduğu bulgularına ulaşılmıştır. Araştırmada yer alan öğrencilere problem çözme stratejilerine yönelik eğitimin verilmesinin, öğrencilerin problem çözme becerilerini artıracığı görüşü bu çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çalışmanın sonuçlarından bir diğeri ise Web 2.0 destekli hazırlanan öğrenme ortamının, matematik öğretmeni adaylarının problem çözme başarısını ve problem çözme süreçlerini olumlu etkilediğidir. Web 2.0 destekli araçlar çalışmada hem öğretim materyali hem de ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Dolayısıyla bu araçların matematik konularını somutlaştırmada ve görselleştirmede etkili olması, problem çözme sürecini kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Yine Web 2.0 araçlarının kullanımı öğretmen adaylarının farklı problem çözme stratejilerine odaklanmasına yardımcı olduğundan, problem çözme başarısını da olumlu etkilediği görülmektedir. İlgili alan yazın incelendiğinde, problem çözme stratejileri ve Web 2.0 araçlarının birçok farklı alanda ve farklı disiplinlerde kullanıldığı görülmüştür. Buradan hareketle daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde problem çözme stratejileri ve Web 2.0 araçlarının öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediği ve çalışmamızı destekler nitelikte olduğu görülmüştür (Hursen, 2021; Jonassen, 2004; Tunks, 2012). Örneğin Koyunkaya (2017) matematik öğretmeni adaylarına "Matematik Yazılımları" dersi adı altında Web 2.0 araçlarını öğretmiştir. Bu kapsamda dinamik matematik yazılımlarını uygulamalı olarak anlatan Koyunkaya (2017) öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin geliştiğini ve öğrencilerin Web 2.0 araçlarıyla beraber matematiği daha kolay ve anlaşılır bir şekilde öğrenmelerinin sağlandığını ifade etmiştir.

Bu çalışmada elde edilen bir diğer sonuç ise öğretmen adaylarının uygulama öncesinde verilen problemleri sadece geleneksel yöntemle çözmeye eğilimindeyken uygulama sonrasında aynı problemleri farklı stratejiler kullanarak çözmeye çalışmalarıdır. Dolayısıyla Web 2.0 araçlarının matematik öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılmasının, farklı problem çözme stratejilerinin kullanımında olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Farklı problem çözme stratejilerini kullanan öğretmen adaylarının da problem çözme başarılarının olumlu etkilenmesi, söz konusu stratejilerin öğretiminin de önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu durum Bülbül'ün (2021) problem çözme basamakları ve stratejilerini dikkate alarak hazırladığı öğrenme ortamının matematik öğretmeni adaylarının geometri başarısına etkisi isimli çalışması ile benzer niteliktedir. Bülbül (2021) çalışmasında deney grubuna problem çözme basamakları ve stratejilerini dikkate alarak öğretim gerçekleştirirken kontrol grubunda geleneksel metodla ders anlatımı yapmıştır. Çalışmasının sonunda Bülbül (2021) problem çözme stratejileri ve basamaklarına göre işlenen derste ki adayların problem çözme başarılarının diğer adaylara göre daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Bu durum aslında problem çözme stratejileri ile problem çözme başarıları arasındaki ilişkinin olumlu olduğu anlamına gelmektedir. Benzer şekilde Yazgan ve Bintaş (2005) öğrencilere problem çözme stratejileri eğitimi verilmeden önce öğrencilerin hangi stratejilere hâkim olduklarını ve öğrencilere verilen eğitimin problem çözme stratejilerinin kullanılma düzeyini nasıl

etkileyeceğini ya da etkileyip etkilemeyeceğini araştırmışlardır. Bu çalışmalarında öğrencilerin öncesinde bu rutin olmayan problemlerle karşılaşmamış olmalarına rağmen rutin özgün stratejiler geliştirebildikleri bulgularına ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmalarında verilen problem çözme stratejileri eğitiminin problem çözme başarısında olumlu yönde sonuç verdiği görülmüştür. Benzer şekilde Karaman, Yıldırım ve Kaban (2008) eğitimde Web 2.0 araçlarının kullanılmasının yüksek düzeyde düşünme becerilerini gelişmesini ve bilgi okur yazarlığı becerisinin oluşmasının sağladığını ifade etmiştir. Çalışmalarının sonucunda Karaman, Yıldırım ve Kaban (2008) Web 2.0 araçlarının öğrencilerin problem çözme becerilerini artırdığını ifade etmiştir.

Sonuç olarak problem çözme stratejilerine ve Web 2.0 araçlarına dayalı olarak geliştirilen öğrenme ortamı, matematik öğretmeni adaylarının problem çözme başarılarını olumlu etkilemiştir.

### ***Sınırlılıklar ve Öneriler***

Bu araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlara rağmen, araştırmanın birkaç yönetsel sınırlılığı bulunmaktadır. İlk olarak araştırma kapsamı, tek bir devlet üniversitesiyle sınırlandırılmış, farklı üniversiteler araştırma kapsamına alınmamıştır. Bir diğer sınırlılık olarak, verilerin Web 2.0 destekli uygulamaya yönelik bazı problemler kullanılarak toplanması gösterilebilir. Bu konu kapsamında gelecekte yapılabilecek araştırmalarda, değişkenler arasındaki ilişkinin araştırılması için daha fazla Web 2.0 aracı kullanılarak zenginleştirilen problemler kullanılabilir. Bu araştırma kapsamında matematik öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerindeki başarıları dikkate alındığında bu konuda Web 2.0 araçlarının matematik derslerinde entegrasyonu sağlanarak hazırlanan bir öğretim yapılması bu çalışma kapsamında önerilmektedir. Yine öğretmen adaylarının teknolojik alandaki eksiklikleri, ileride öğrencilerini yönlendirme konusunda problem yaratacaktır. Bu kapsamda üniversite sıralarında teknolojik yazılımların bir boyutu olan Web 2.0 araçlarını bilmesi ve derslerinde uygulama örneklerini görmesi gerekmektedir. Bu durum Şengür (2020) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerle yaptığı görüşmeler sonucunda eğitimde Web 2.0 uygulamalarının ve teknolojinin kullanılmasının gerekliliğini ifade edildiği görülmüştür. Şengür (2020) çalışmasında sınıf öğretmenlerinin Web 2.0 kavramıyla ilgili yeteri kadar bilgiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların kullandıkları uygulamaların Web 2.0 teknolojisi olduğunu bilmedikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu süreçte öğretmenlerin yapması gereken öğrenciye problem çözmenin sistemini kavratmak ve bunu uygularken kullanılacak stratejileri, problem çözme becerileriyle kavratmaktır. (Altun, 2010). Dolayısıyla öğrenme ortamlarında Web 2.0 araçlarının sadece ölçme değerlendirme amacıyla değil aynı zamanda öğretim süreçlerinde etkili kullanılması önerilmektedir.

### **Kaynakça**

- Aktümen, M., Yıldız, A., Horzum, T., & Ceylan, T. (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin GeoGebra yazılımının derslerde uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 2(2), 103-120.
- Avcu, S. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözümede kullandıkları stratejilerin incelenmesi. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara*.

- Baki, G. Ö., & Çelik, E. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitimde matematik öğretim deneyimleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 293-320.
- Baki, N. (2018). *Zekâ oyunları dersinde uygulanan geometrik-mekanik oyunların öğrencilerin akademik öz yeterlik ve problem çözme becerilerine etkisi* (Doktora Tezi, Kırıkkale Üniversitesi).
- Betül, C., & Ertuğrul, U. (2021). Web 2.0 destekli kavramsal karikatürün başarı ve tutuma etkisi. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 5(1), 51-69.
- Brown, F. (2000). Computer assisted instruction in mathematics can improve students' test scores: a study.
- Bülbül, B. Ö., Elçi, A. N., Güler, M., & Güven, B. (2021). Matematik öğretmeni adaylarının bilgisayar destekli ortamda geometri problem çözme stratejilerinin belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (51), 403-432.
- Bülbül, B.Ö. (2016). *Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayımlanmış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). Observation. *Research methods in education*, 6, 396-412.
- Çetin, İ. (2020). *Ortaöğretim öğrencilerinin matematik umutsuzluğunu yordayan değişkenler: matematik kaygısı, matematiğe yönelik motivasyonel inançlar, matematik başarısı (köşk ilçesi örneği)* (Doktora Tezi), Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Duyku, E. (2021). *Ortaokul öğretmenlerinin Web 2.0 teknolojilerini kullanımının teknoloji kabul modeli ile incelenmesi* (Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi).
- Foegen, A., & Lind, L., (2011), Access to algebra for students with disabilities: research and strategies. *Iowa State University College of Human Sciences*.
- Fuchs, B. (2014). The writing is on the wall: using Padlet for whole-class engagement. *Loex Quarterly*, 40(4), 7.
- Gehred, A. P. (2020). Canva. *Journal of the medical library association: JMLA*, 108(2), 338.
- Gür, H. & Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 95-112.
- Helvacı, B. T. (2010). *Bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin matematik dersi "Çokgenler" konusundaki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Hohenwarter, M., Preiner, J., & Yi, T. (2007). Incorporating GeoGebra into teaching mathematics at the college level. In *Proceedings of the International Conference for Technology in Collegiate Mathematics 2007*.
- 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.
- Jonassen, D. H. (2004). *Learning to solve problems: An instructional design guide* (Vol. 6). (Master's Thesis, John Wiley & Sons).

- Juandi, D., Kusumah, Y., Tamur, M., Perbowo, K., Siagian, M., Sulastri, R., & Negara, H. (2021). The effectiveness of dynamic geometry software applications in learning mathematics: a meta-analysis study.
- Karaman, S., Yıldırım, S., & Kaban, A. (2008). Öğrenme 2.0 yaygınlaşıyor: Web 2.0 uygulamalarının eğitimde kullanımına ilişkin araştırmalar ve sonuçları. *XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri*, 22, 23.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *Elementary Education Online*, 2(2).
- Kevser, H. & ŞEN, E. (2021). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının kahoot uygulamasına yönelik görüşleri ile memnuniyet düzeylerinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 559-573.
- Koyunkaya, M. Y. (2017). Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimini Amaçlayan Bir Öğretim Deneyi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 284-322.
- Kutluca, T., & Zengin, Y. (2011). Matematik öğretiminde Geogebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 160-172.
- Kuznetsova, I. V. (2021). Web-technologies in knowledge integration as a means of mathematical literacy forming of school students. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(10), 1578-1586.
- Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for research in mathematics education*, 25(6), 660-675.
- Mahapatra, S. (2015). Using Web 2.0 tools for teacher professional development: a case study. *Innovation in English language teacher education*, 65.
- Malhiwsky, D. R. (2010). Student achievement using Web 2.0 technologies: A mixed methods study. *Open access theses and dissertations from the college of education and human sciences*, 58.
- Mason, L. (2003). High school students' beliefs about maths, mathematical problem solving, and their achievement in maths: A cross-sectional study. *Educational psychology*, 23(1), 73-85.
- 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.
- Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018). *İlkokul ve ortaokul matematik dersi öğretim programı*. Ankara: MEB.
- National Council of Teachers of Mathematics: 2000, *Principles and Standards for School Mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA.
- Perikos, I., Grivokostopoulou, F., Kovas, K., & Hatzilygeroudis, I. (2015). Assisting Tutors to Utilize Web 2.0 Tools in Education. *International Association for Development of the Information Society*.
- Pólya, G. (1990). *Mathematics and plausible reasoning: Induction and analogy in mathematics* (Vol. 1). Princeton University Press.
- Posamentier, A.S., Krulik, S. (1998). *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions: a resource for the mathematics teacher*, Thousand Oaks; Corwin Press.

- Schoenfeld, A. H. (1992). Research methods in and for the learning sciences. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 137-139.
- Schoenfeld, A. H. (1992). On paradigms and methods: What do you do when the ones you know don't do what you want them to? Issues in the analysis of data in the form of videotapes. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 179-214.
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.
- Sulak, S. A., 2002, *Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Sutheebanjard, P., & Premchaiswadi, W. (2010). Qr-Code Generator. In 2010 eighth international conference on ict and knowledge engineering (pp. 89-92). IEEE.
- Surya, E., Andriana, F., & Mukhtar, P. (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.
- Şengür, S. (2020). *Sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojilerinin kullanım düzeyleri ve eğitimde web 2.0 uygulamalarının kullanıma ilişkin görüşleri* (Doktora Tezi, ESOGÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Taş, B., Sevgi, S., & Bayazıt, İ. (2021). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Derslerinde Etkileşimli Tahta Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Trakya Eğitim Dergisi*.
- Tezer, M., & Cumhuri, M. G. (2020). Salgın hastalık sürecinde çevrimiçi matematik dersine yönelik öğrenci görüşleri. In *Conference Proceeding Book* (p. 88). Near East University.
- TİCAN, C., & GÖKOĞLU, S. D. T. (2021). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Matematik Dersine İlişkin Görüşleri. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 767-786.
- Tunks, K. W. (2012). An introduction and guide to enhancing online instruction with Web 2.0 tools. *Journal of Educators Online*, 9(2), n2.
- Wood, T. A., Brown, K., & Grayson, J. M. (2017). Faculty and student perceptions of Plickers. In *ASEE Zone II Conference* (pp. 2-5).
- Yazgan, Y., & Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 210-218.
- Yenitepe, M. E., ve Karadağ, Z., 2003, Application of Computer Aided Mathematics Teaching in a Secondary School. *TOJET* 2 (1), 3-6.

## **Açıklamalar**

### **Araştırmanın Etik İzinleri**

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Manisa Celal Bayar Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 22.03.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 265194