

MATEMATİK EĞİTİMİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR: KURAM, ALGI VE DİJİTAL UYGULAMALAR



Editör: SÜMEYRA SOYSAL



BİDGE Yayınları

**Matematik Eğitiminde Güncel Yaklaşımlar: Kuram, Algı ve
Dijital Uygulamalar**

Editör: SÜMEYRA SOYSAL

ISBN: 978-625-8995-18-3

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2026-03-25

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İÇİNDEKİLER

MATEMATİK FELSEFESİ LİSANS DERSİ SONRASINDA İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK FELSEFESİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ, ALGILARI VE BAŞARI DÜZEYLERİ	1
---	---

MUHAMMET DORUK, FİKRET CİHAN

DİJİTAL ZEKÂ OYUNLARININ SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK ÖZ-YETERLİKLERİ VE MATEMATİK KAYGILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	22
---	----

ERGÜN YURTBAKAN, MUHAMMET DORUK

MATEMATİK EĞİTİMİNDE DİJİTAL HİKAYELEME	54
---	----

TUĞBA TEMÜR, ALPER ÇILTAŞ

BÖLÜM 1

MATEMATİK FELSEFESİ LİSANS DERSİ SONRASINDA İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK FELSEFESİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ, ALGILARI VE BAŞARI DÜZEYLERİ

MUHAMMET DORUK¹
FİKRET CİHAN²

Giriş

Matematik felsefesi, Plato ve Aristotle'dan bu yana matematiksel nesnelerin doğasını açıklamaya ve matematiksel bilgi iddialarının nasıl gerekçelendirileceğini belirlemeye odaklanan bir alan olarak gelişmiştir (Avigad, 2010). Felsefenin bir alt dalı olarak konumlanan matematik felsefesi (Ernest, 2004), matematik biliminin gelişimine paralel olarak kapsamını ve etkisini genişletmiştir. Nitekim Ernest (1991), matematik felsefesini “matematiksel bilginin doğasına, bu bilginin nasıl elde edilip gerekçelendirildiğine ve insan deneyiminin diğer alanlarıyla nasıl ilişkilendirildiğine dair kişisel bir kuram” olarak tanımlamaktadır (s. 59). Ernest’e (1998, s. 56) göre ise yeterli bir matematik felsefesinin;

¹ Doçent, Uşak Üniversitesi, Orcid: 0000-0003-3085-1706

² Dr. Öğr. Üyesi, Kırklareli Üniversitesi, Orcid: 0000-0001-8783-4136

matematiksel bilgi, matematiksel kuramların yapıcı ve yapısal yönleri, matematiğin nesneleri, matematiğin uygulamaları, matematiksel pratik ve matematiğin öğrenilmesi olmak üzere altı temel unsuru açıklaması gerekmektedir.

Bu unsurlar arasında yer alan matematiksel bilgi, bilginin niteliği, oluşumu ve gerekçelendirilmesine odaklanmakta; özellikle matematiksel bilginin elde edilmesinde ispatın rolünü ön plana çıkarmaktadır (Ernest, 1998). Matematiksel bilginin gerekçelendirilme biçimleri literatürde farklı şekillerde sınıflandırılrsa da tümdengelimsel ispatın temel özellikleri konusunda bir uzlaşa bulunmaktadır (Harel ve Sowder, 1998; Inglis vd., 2007; Lee, 2016). Bu bağlamda matematiksel önermelerin doğruluğu, aksiyomatik sistemler içerisinde üretilen tümdengelimsel ispatlara dayanmaktadır (Ernest, 2004). Imre Lakatos ise *Proofs and Refutations: The Logic of Mathematical Discovery* adlı eserinde ispat ve çürütme süreçlerini karşılaştırarak matematiksel bilginin dinamik yapısını ortaya koymuştur (Lakatos, 1976). Bu perspektife göre matematiksel bilgi, yalnızca ispat yoluyla değil, aynı zamanda çürütmeler ve yeniden yapılandırmalar aracılığıyla da gelişmektedir (Komatsu ve Jones, 2022).

Matematik felsefesine dayalı yaklaşımlar arasında önemli bir ayrım, mutlakçı (absolutist) ve yarı-deneysel (quasi-empiricist) düşünce biçimleri arasında ortaya çıkmaktadır. Mutlakçı yaklaşıma göre matematik, insan tarafından icat edilen değil keşfedilen bir bilgi alanıdır (Dayal vd., 2019) ve bu yaklaşım matematiği kesin, değişmez ve tartışılmaz bir bilgi bütünü olarak ele almaktadır (Thompson, 1992; Ernest, 2004). Bu yönüyle mutlakçı yaklaşımın, davranışçı öğrenme anlayışıyla bazı paralellikler taşıdığı söylenebilir. Buna karşılık yarı-deneysel yaklaşım, matematiği insan etkinliği olarak görmekte; bilginin deneyim, tartışma ve yeniden yapılandırma süreçleriyle geliştiğini savunmaktadır (Handal, 2003; Lakatos, 1976). Sosyo-yapılandırmacı perspektifle örtüşen bu

yaklaşım, matematiğin dinamik ve gelişime açık doğasını vurgulamaktadır (Ernest, 2004). Bu doğrultuda yarı-deneysel görüşe sahip öğretmenler, öğrencilerin matematiksel bilgiyi deneme-yanılma, keşfetme ve tartışma yoluyla öğrenebileceğini savunmakta ve öğrenme ortamlarının bu anlayışa göre düzenlenmesi gerektiğini belirtmektedir (Sanalan vd., 2013).

Literatürde, öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi görüşlerini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Sanalan et al. (2013) tarafından geliştirilen ölçekle yapılan bir çalışmada, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun yarı-deneysel görüşe (%49) sahip olduğu, bunu karma ve mutlakçı görüşlerin izlediği belirlenmiştir. Benzer şekilde Baş ve arkadaşları (2015), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının %69,8'inin yarı-deneysel görüşe sahip olduğunu ortaya koymuştur. Daha güncel bir çalışmada Aşçı ve Karakuş (2025), bu oranın %85,55'e kadar yükseldiğini göstermiştir. Taşçı ve Soylu (2020) ise matematik öğretmenlerinin de büyük ölçüde yarı-deneysel görüş benimsediklerini (%78) belirtmiştir. Buna karşın Yazlık ve arkadaşları (2022), öğretmen adayları arasında karma görüşün (%50) daha yaygın olduğunu ve yarı-deneysel (%38,3) ile mutlakçı (%11,7) görüşlerin bunu izlediğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin düşüncelerinin homojen olmadığını, farklı epistemolojik yaklaşımların bir arada var olabildiğini göstermektedir.

Araştırma alanı incelendiğinde, matematiğin doğasına ilişkin inanç, tutum ve algıları inceleyen çalışmaların hem nicel hem de nitel yöntemlerle yürütüldüğü görülmektedir. Nicel çalışmalar çoğunlukla ölçekler aracılığıyla genel eğilimleri ortaya koyarken (Arabacı vd., 2022; Akyıldız ve Dede, 2019; Aydın ve Çelik, 2017; Baki ve Bütün, 2010; Kayan vd., 2013), nitel çalışmalar öğretmen adaylarının düşüncelerini daha derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. Örneğin Gedik-Altun ve Yazlık (2020), öğretmen

adaylarının matematiğin doğasına ilişkin açıklamalarının sınırlı ve yüzeysel kaldığını belirlemiştir. Moralı ve arkadaşları (2022) ise metaforlar aracılığıyla yaptıkları analizde, öğretmen adaylarının algılarının geniş ve bütüncül bir bakış açısı yansıtmadığını ortaya koymuştur.

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bu felsefi yaklaşımlardan hangisine daha yakın olduklarının belirlenmesi, matematik eğitimi açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır. Nitekim öğretmenlerin matematiğin doğasına ilişkin inançlarının, öğretim süreçlerini ve sınıf içi uygulamalarını doğrudan etkilediği yaygın olarak kabul edilmektedir (Beswick, 2012). Bu inançlar yalnızca öğretim yöntemlerini değil, aynı zamanda öğrencilerin matematiğe yönelik inançlarını da şekillendirmektedir (Baydar ve Bulut, 2002; Lerman, 1990). Dolayısıyla öğretmen adaylarının matematik ve matematiğin doğasına ilişkin tutumlarının belirlenmesi ve geliştirilmesi, gelecekteki öğretim süreçlerinin niteliği açısından kritik bir öneme sahiptir.

Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin görüşlerinin, matematik felsefesine yönelik algılarının ve akademik bilgi düzeylerinin bütüncül bir biçimde incelenmesi, alana önemli katkılar sağlayacaktır. Bu kapsamda araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi görüşleri nelerdir?
- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik felsefesine yönelik algıları nasıldır?
- İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik felsefesine yönelik başarı düzeyleri nasıldır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışmada nitel ve nicel veri toplama süreçlerinin eş zamanlı olarak yürütüldüğü eşzamanlı üçgenleme karma yöntem deseni tercih edilmiştir (Creswell, 1999, 2014). Bu yaklaşımda farklı veri türlerinin aynı anda toplanması ve analiz edilmesi yoluyla araştırılan olgunun daha bütüncül bir biçimde ortaya konulması amaçlanmaktadır (Creswell, 1999, 2014).

Araştırma Grubu ve Araştırmanın Bağlamı

Araştırma grubunu, 2024–2025 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Türkiye’deki bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünün dördüncü sınıfında öğrenim görmekte olan 57 gönüllü öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma grubu ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde kullanılan ölçüt, öğretmen adaylarının Matematik Felsefesi lisans dersine kayıtlı olmalarıdır. Bu şekilde öğretmen adaylarının matematiğin doğası, kullandığı yöntemler, felsefi problemler ve matematik felsefesinin temel kuramları hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları amaçlanmıştır.

Matematik Felsefesi dersine ilişkin içerik Türkiye’de yükseköğretim programlarını düzenleyen Yükseköğretim Kurulu [YÖK] tarafından belirlenmiştir. Bu kapsamda öğretmen adaylarına aşağıdaki konular sunulmuştur:

Matematiğin ontolojisi ve epistemolojisi; sayılar, kümeler ve fonksiyonlar gibi matematiksel kavramlar ile matematiksel ifadelerin anlamları; matematiğin temelleri, matematiğin doğasına ilişkin yöntemler ve felsefi problemler; matematikte nesnellik ve matematiğin gerçek dünyaya uygulanabilirliği; matematik felsefesinin öncü isimleri olan Frege, Russell, Hilbert, Brouwer ve Gödel’in çalışmaları; düzlem ve boyut kavramı; matematik

felsefesindeki temel kuramlar olan mantıkçılık, biçimcilik ve sezgicilik; Yarı-deneySELLİK ve Lakatos; matematik felsefesi ile matematik eğitimi arasındaki ilişki; matematik eğitimi felsefesinde sosyal gruplar (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2018, s. 13).

Dersin yürütülmesinde ters-yüz öğrenme destekli performansa dayalı bir öğretim yaklaşımı benimsenmiştir. Ters-yüz öğrenme modelinde, öğretim materyallerinin ders öncesinde öğrencilere sunulması ve bu yolla elde edilen zamanın sınıf ortamında derinlemesine öğretim etkinliklerine ayrılması öngörülmektedir (Sargent ve Casey, 2020). Performansa dayalı öğretim uygulamalarında ise öğrencilere belirli standartlara ulaşmalarını gerektiren görevler verilmekte; bu doğrultuda öğrencilerin hem bilişsel hem de yeterlik düzeylerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Durham, 2001). Bu kapsamda dersin yürütülmesi için bir sanal sınıf oluşturulmuştur. Öğretmen adayları çalışma gruplarına ayrılmış ve matematik felsefesine ilişkin konularda araştırma ödevleri verilmiştir. Çalışma grupları öğretmen adayları tarafından oluşturulmuş, ödevlerin hazırlanması için dört haftalık süre tanınmıştır. Her ders öncesinde işlenecek konuya ilişkin özet sunumlar sanal sınıf ortamında paylaşılmıştır. Dersler, fiziksel sınıf ortamında birinci yazar tarafından yürütülmüş ve ders sürecinde ilgili içeriklere yönelik derinlemesine sınıf içi tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte, öğretmen adaylarının performans görevleri öncesinde matematik felsefesine ilişkin akademik bilgilerinin yapılandırılması hedeflenmiştir.

İlgili içeriklerin öğretimi dört hafta (toplam 8 saat) sürmüş; izleyen 10 haftalık süreçte öğretmen adaylarının sunumları gerçekleştirilmiştir. Her bir gruba sunum için 30–35 dakika süre ayrılmıştır. Tüm öğretmen adayları sunum sürecine aktif olarak katılım sağlamış ve sunumlar sırasıyla gerçekleştirilmiştir. Sunumlar sırasında sınıf içi tartışmalara yer verilmiş; sunumların ardından öğretmen adayları, bu tartışmalardan elde ettikleri geri bildirimler

doğrultusunda ödevlerini gözden geçirerek son hâline getirmiştir. Sunumların tamamlanmasını izleyen bir hafta içerisinde araştırma ödevleri sanal sınıf aracılığıyla toplanmıştır. Öğretmen adaylarının matematik felsefesine ilişkin ödev konuları ile gruplardaki öğrenci sayıları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1 Öğretmen Adaylarının Matematik Felsefesi Ödev Konuları

Gruplar	Matematik Felsefesi Konuları	f
Grup 1	Matematik felsefesi nedir?	3
Grup 2	Felsefenin alanları (epistemoloji, ontoloji ve aksiyoloji) ve matematik felsefesinin ilgi alanları	3
Grup 3	Felsefi okullar: Mutlakçılar – Mantıkçılar	3
Grup 4	Felsefi okullar: Biçimciler – Sezgiciler	3
Grup 5	Yarı-deneysel düşünce	3
Grup 6	Matematik dünyasındaki ilk kriz: İrrasyonel sayılar ve Pisagor	3
Grup 7	Matematik dünyasındaki ikinci kriz: Öklid ve geometrisi	3
Grup 8	Öklid-dışı geometri	3
Grup 9	Matematik dünyasındaki üçüncü kriz: Cantor ve küme teorisi	3
Grup 10	Sosyal grupların tanıtılması	3
Grup 11	Sosyal grupların matematik, çocuklar ve matematiksel bilgiye ilişkin düşünceleri	3
Grup 12	Sosyal grupların öğrenme, öğretme ve ölçme-değerlendirmeye yaklaşımları	3
Grup 13	Lakatos ve matematik felsefesine katkıları	3
Grup 14	Matematik felsefesi açısından Flatland	3
Grup 15	Frege ve Russell’in yaşamları ve matematik felsefesine katkıları	3
Grup 16	Hilbert ve Brouwer’in yaşamları ve matematik felsefesine katkıları (Sonsuz Otel)	3
Grup 17	Gerçekçi matematik eğitimi ve sınıf içi uygulamalar	3
Grup 18	Etnomatematik ve sınıf içi uygulamaları	2
Grup 19	Matematik felsefesine ilişkin matematik eğitiminde yapılan araştırmalar I: Matematik felsefesi etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri, tutumları ve inançları üzerindeki etkileri	2
Grup 20	Matematik felsefesine ilişkin matematik eğitiminde yapılan araştırmalar II: Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik felsefesine ilişkin düşünceleri ve sınıf uygulamaları	2

Veri Toplama Araçları ve Süreci

Araştırmada üç farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Veri toplama araçları, Matematik Felsefesi dersinin 14. ve 15. haftalarında sınıf ortamında zaman sınırlaması olmaksızın uygulanmıştır. On dördüncü haftada Matematiğin Doğasına İlişkin

Felsefi Düşünceleri Belirleme Ölçeği (MADİFDÖ) ve Matematik Felsefesi Algı Formu (MFAF) uygulanmış ve öğretmen adaylarının ölçek ve form sorularını yaklaşık 40 dakika içinde tamamladıkları gözlenmiştir. Matematik Felsefesi Başarı Testi (MFBT) ise dersin sonunda, 15. haftada uygulanmıştır ve öğretmen adaylarının testi yaklaşık 25 dakika içinde tamamladıkları belirlenmiştir.

MADİFDÖ, öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin benimsedikleri felsefi görüşleri saptamak amacıyla kullanılmıştır. Bu ölçek Sanalan ve arkadaşları (2013) tarafından geliştirilmiş olup beşli Likert tipindedir ve “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “kararsızım”, “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” seçeneklerinden oluşmaktadır. Ölçek toplam 25 maddeden oluşmaktadır. Günlük yaşam, problem çözme, matematiğin yapısı ve matematiksel düşünme faktörlerinden oluşan ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .85 olarak hesaplanmıştır (Sanalan vd., 2013). Bu çalışmada ise .82 olarak bulunmuştur.

MFAF, öğretmen adaylarının matematik felsefesine ilişkin algılarını saptamak amacıyla kullanılmıştır. Formda “Matematik felsefesi denildiğinde aklınıza ne gelmektedir? Neden?” sorusu yer almaktadır. Form öğretmen adaylarına sınıf ortamında yazılı olarak uygulanmıştır.

MFBT beş seçenekli 21 maddeden oluşmaktadır. Test geliştirme sürecinde iki yazar tarafından öncelikle 25 maddelik bir taslak test oluşturulmuştur. Daha sonra test pilot uygulama kapsamında, bir önceki yıl aynı dersi almış olan 21 dördüncü sınıf matematik öğretmeni adayına uygulanmıştır. Madde analizleri ve güvenirlik analizleri sonucunda 6., 14., 16. ve 17. maddeler testten çıkarılmış ve test son hâlini almıştır. Testin güvenirlik katsayısı .73 olarak hesaplanmıştır. Testin ortalama güçlük indeksi .29, ortalama ayırt edicilik indeksi ise .19 olarak belirlenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada nicel (MADİFDÖ ve MFBT) ve nitel (MFAF) veri toplama araçları kullanılmıştır. MADİFDÖ’den elde edilen verilerin analizinde betimsel ve çıkarımsal istatistikler kullanılmıştır. Yarı-deneyssel maddeler “kesinlikle katılmıyorum”dan “kesinlikle katılıyorum”a doğru 1’den 5’e kadar puanlanırken; mutlakçı maddeler ters yönde, 5’ten 1’e doğru puanlanmıştır (Sanalan vd., 2013). Buna göre ölçekten alınabilecek en düşük puan 25, en yüksek puan ise 125’tir. Ortalama puanların yorumlanmasında “1.00–1.80 kesinlikle katılmıyorum, 1.81–2.60 katılmıyorum, 2.61–3.40 kararsızım, 3.41–4.20 katılıyorum, 4.21–5.00 kesinlikle katılıyorum” aralıkları kullanılmıştır. Felsefi görüşlerin belirlenmesinde mutlakçı grup (25–75 puan), karma grup (76–94 puan) ve Yarı-deneyssel grup (95–125 puan) sınıflandırması kullanılmıştır (Sanalan vd., 2013). Dört faktörden elde edilen puanlar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını saptamak amacıyla tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA uygulanmıştır. MFAF aracılığıyla elde edilen nitel veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının yazılı yanıtları benzer özelliklerine göre kategorilere ayrılmış ve bu kategorilere ilişkin frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. MFBT’de yer alan 21 soruya verilen doğru yanıtlar bir puan, yanlış veya boş bırakılan yanıtlar ise sıfır puan olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen puanlar minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistiklerin hesaplanmasında kullanılmıştır.

Veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin bilgiler ilgili bölümde sunulmuştur. Tüm veri setleri her iki yazar tarafından ayrı ayrı analiz edilmiştir. Ölçek (MADİFDÖ) ve test (MFBT) verilerinde herhangi bir uyumsuzluk bulunmamıştır. Nitel veri aracı olan MFAF’nin analizinde iki yazarın yaptığı kodlamalarda 57 kodun 52’sinde (%91,2) görüş birliği sağlanmış, 5 kodda (%8,8) görüş birliği sağlanamamıştır. Bu kodlar için uzman görüşü alınarak “diğer” kategorisi oluşturulmuş ve kodlama süreci

tamamlanmıştır. Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini artırmak amacıyla çalışma grubu ayrıntılı biçimde tanımlanmış, ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmış, veri toplama sürecinde veri çeşitliliği sağlanmış, uzun süreli veri toplama gerçekleştirilmiş ve veriler bütüncül veri analizi yaklaşımıyla incelenmiştir. Ayrıca bulgular ham verilerle desteklenmiştir. Öğretmen adaylarının gerçek isimleri yerine “ÖA1, ÖA2, ... , ÖA57” şeklinde takma isimler kullanılmıştır.

Bulgular

Öğretmen Adaylarının Matematiğin Doğasına İlişkin Felsefi Görüşleri

Matematiğin Doğasına İlişkin Felsefi Düşünceleri Belirleme Ölçeği (MADİFDÖ), öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin benimsedikleri felsefi görüşlerini ortaya koymak amacıyla uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2 Öğretmen Adaylarının MADİFDÖ’den Aldıkları Puanlar

Ölçek ve Faktörler	N	$\bar{X}$	Ss	Düzey	Felsefi Düşünce
Ölçek	57	4,12	.31	Katılıyorum	Mutlakçı (0) Karma (7) Yarı-deneysel (50)
Matematiksel Düşünme	57	4,00	.44	Katılıyorum	
Matematiğin Yapısı	57	4,08	.55	Katılıyorum	
Problem Çözme	57	4,14	.34	Katılıyorum	
Günlük Yaşam	57	4,25	.41	Kesinlikle Katılıyorum	

Tablo 2’den de görüldüğü üzere, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının ölçekten aldıkları ortalama puan 4,12’dir ve bu değer “katılıyorum” düzeyine karşılık gelmektedir. Buna göre, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerinin olumlu olduğu söylenebilir. Ayrıca, öğretmen adaylarının çoğunluğunun yarı-deneysel görüşe sahip olduğu (%87,72) görülmüştür. Sadece yedi öğretmen adayı karma görüşe sahipken, hiçbir öğretmen adayı mutlakçı görüşü benimsememiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının matematiğin

nesnel ve kesin olduğu, matematiksel bilginin soyut olduğu, insan etkisinin minimum olduğu ve öğrenmenin en iyi yolunun ezberleme olduğu mutlakçı felsefeyi benimsemediklerini göstermektedir. Öte yandan, öğretmen adaylarının yarı-deneysel görüşü benimsedikleri; matematiğin evreni anlamak için bir araç olduğu, matematiksel bilginin herkes tarafından üretilebileceği, farklı düşünce ve çözüm yollarını içerebileceği, günlük yaşam ile yakından ilişkili olduğu ve matematiğin sürekli gelişmeye ve değişime açık olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Ölçeğin dört faktöründen elde edilen ortalama puanlar incelendiğinde, bu puanların birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Özellikle günlük yaşam faktöründen elde edilen ortalama puanın diğerlerinden yüksek, matematiksel düşünme faktöründen elde edilen ortalama puanın ise diğerlerinden düşük olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca, günlük yaşam ve problem çözme faktörlerinden elde edilen ortalama puanların, ölçeğin genel ortalama puanının üzerinde olduğu görülmüştür. Günlük yaşam faktöründen elde edilen puan kesinlikle katılıyorum düzeyindeyken, diğer ortalama puanlar katılıyorum düzeyindedir.

Ölçekteki faktörlerden elde edilen puanlar arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını saptamak amacıyla tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3 Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Denekler Arası	24.207	56	0.432			4>1,2,3 3>1
Ölçüm	1.792	3	0.597	4.911	.003	
Hata	20.432	168	0.122			

1: Matematiksel Düşünme, 2: Matematiğin Yapısı, 3: Problem Çözme, 4: Günlük Yaşam

Tablo 3'teki sonuçlar, öğretmen adaylarının faktörlerden elde ettiği puanların birbirinden istatistiksel olarak farklı olduğunu

göstermektedir [$F(3,168)=4.911$, $p<.05$]. Karşılaştırmalı analizler, bu farkın günlük yaşam faktörü lehine ve problem çözme faktörü ile matematiksel düşünme faktörü arasında da problem çözme lehine olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre öğretmen adaylarının matematiğin günlük hayat ile ilişkisini daha çok ön planda tuttukları söylenebilir.

Öğretmen Adaylarının Matematik Felsefesine Yönelik Algıları

Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin çoğunlukla yarı-deneysel görüşe sahip olduklarının belirlenmesinin ardından, matematik felsefesine yönelik algıları incelenmiştir. Bu amaçla öğretmen adaylarına “Matematik felsefesi denildiğinde aklınıza ne gelmektedir? Neden?” sorusu sorulmuştur. Verilen yanıtlar analiz edildiğinde, yanıtlar beş kategori altında toplanmıştır. Kategoriler, frekans ve yüzdeleri Tablo 4’te özetlenmiştir.

Tablo 4 Öğretmen Adaylarının Matematik Felsefesine İlişkin Algıları

Kategori	Frekans	Yüzde
Matematik ve matematiksel bilgiyi sorgulama	17	29,83
Matematiğin tarihi ve gelişimi	15	26,32
Matematiğin doğası üzerine düşünme	13	22,81
Matematik ve matematiksel fikirler üzerine düşünme	7	12,28
Diğer (matematik yapma, bilim insanı, disiplin, tartışma, belirsizlik)	5	8,77
Toplam	57	100

Tablo 4’te görüldüğü üzere, öğretmen adaylarının matematik felsefesine ilişkin algıları öncelikle “matematiği ve matematiksel bilgiyi sorgulama”, “matematiğin tarihi ve gelişimi”, “matematiğin doğası üzerine düşünme” ile “matematik ve matematiksel fikirler üzerine düşünme” kategorileri etrafında yoğunlaşmıştır. Beş öğretmen adayının matematik felsefesi ile ilişkilendirdiği diğer unsurlar arasında matematik yapma, bilim insanı, matematiğin farklı bir disiplini, tartışma ve belirsizlik yer almaktadır. Bu yanıtlar, öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi

düşünceleri ile uyumlu algılara sahip olduğunu göstermektedir. Algı içerikleri, matematiği değişim, gelişim, sorgulama, düşünme, yaşam ve doğa gibi kavramlarla ilişkilendirdiğinden, önceki bölümde ortaya çıkan yarı-deneysel görüşü desteklediği söylenebilir.

En çok tekrar edilen üç kategoriye ilişkin örnek öğretmen adayı ifadeleri şöyledir:

- ÖA30: *Matematik felsefesi denildiğinde matematiksel bilginin, nesnelerin ve sembollerin doğruluğunu sorgulamayı düşünüyorum. Kısaca matematiksel bilgiyi sorgulamayı düşünüyorum. Matematiğin bu şekilde var olduğuna inanıyorum.*
- ÖA14: *Matematik felsefesi denildiğinde aklıma matematiğin bir bilim olarak tarihi ve gelişimi geliyor. Ayrıca matematiğin gelişimine katkı sağlayan kişilerin etkinlikleri ve matematiğe ilişkin düşünceleri de matematik felsefesi kapsamındadır.*
- ÖA24: *Matematik felsefesi, matematiğin temellerini ve matematiksel kavramları inceler ve sorgular. Matematik felsefesi, matematiksel kavramların nasıl ve nereden ortaya çıktığını, insan ürünü mü yoksa keşif mi olduğunu, sezgimizin bir yansıması mı olduğunu, tamamen soyut olup olmadığını ve mantıksal çıkarıma dayanması gerekip gerekmediğini sorgulayarak matematiksel bilginin doğasını araştırır. Tüm bunlar arasındaki ilişkiler nelerdir? Matematik felsefesi birçok soruya yanıt arar.*

Öğretmen Adaylarının Matematik Felsefesi Başarı Düzeyleri

Öğretmen adaylarının matematik felsefesi konusundaki akademik bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla Matematik Felsefesi Başarı Testi (MFBT) uygulanmıştır. Test puanlarına dair betimsel istatistikler Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5 Öğretmen Adaylarının MFBT Puanları

Test	N	Min.	Max.	$\bar{X}$	Ss
MFBT	57	6	21	16,89	3,08

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının MFBT’den aldıkları ortalama puan 16,89 olup standart sapma 3,08’dir. Bu sonuç, öğretmen adaylarının başarı oranının yaklaşık %80 olduğunu göstermektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının %95’inin yaklaşık 15 puan ve üzeri aldığı gözlemlenmiştir. Buna göre, öğretmen adaylarının matematik felsefesine dair akademik bilgileri yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun matematiğin doğasına ilişkin yarı-deneysel bir görüşe sahip olduğunu ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının matematik felsefesine yönelik algılarının da bu görüşü desteklediği belirlenmiştir. Bu bağlamda, matematiğin evreni anlamaya yönelik bir araç olduğu, matematiksel bilginin farklı bireyler tarafından üretilebileceği, birden fazla düşünme ve çözüm yolunu içerebileceği, günlük yaşamla ilişkili olduğu, değişime ve gelişime açık olduğu ve sorgulanabilir bir yapıya sahip olduğu yönündeki mutlakçı olmayan olumlu düşüncelerin öğretmen adayları arasında yaygın olduğu görülmüştür. Bu durum, öğretmen adaylarının matematik ve matematik felsefesine ilişkin duyuşsal özelliklerinin istenilen yönde geliştiğine işaret etmektedir. Nitekim, literatürde de öğretmen adayları arasında yarı-deneysel görüşün baskın olduğunu ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Aşçı ve Karakuş, 2025; Baş vd., 2015; Sanalan vd., 2013; Taşçı ve Soylu, 2020). Bununla birlikte, bazı çalışmalar öğretmen adayları arasında karma düşüncelerin daha yaygın olduğunu da rapor etmektedir (Yazlık vd., 2022).

Araştırmada öğretmen adaylarının büyük oranda yarı-deneysel felsefi görüşe sahip olmaları dikkat çekmiştir (%87,72). Bu

oranın literatürde rapor edilen bulgulara kıyasla oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının matematik felsefesine yönelik akademik başarı düzeylerinin yaklaşık %80 olduğu belirlenmiştir. Bu oran göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen adaylarının matematik felsefesi dersinin sonunda hem matematiğe yönelik daha yapılandırmacı bir tutuma sahip oldukları hem de ilgili derse yönelik akademik başarı elde ettikleri söylenebilir. Bu olumlu çıktıların ortaya çıkmasında matematik felsefesi dersinin yürütülmesinde izlenen öğretim yaklaşımının önemli olduğu söylenebilir. Literatüre bakıldığında, uygulanan ters-yüz öğrenme destekli performansa dayalı öğretimin benzer etkilerine rastlanmaktadır. Örneğin, ders kapsamında tercih edilen ters-yüz öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin öğrenme süreçlerini sınıf dışına taşıyarak bireysel öğrenme hızlarına uygun ilerlemelerine olanak tanıdığı ve sınıf içi etkileşim, motivasyon ve performansı artırdığı belirtilmektedir (Chen vd., 2024). Ayrıca, bu yaklaşımın öğrenmeyi öğrenme ve zaman yönetimi gibi üst düzey becerilerin gelişimini desteklediği ifade edilmiştir (Lo & Hew, 2020). Bununla birlikte, performans temelli öğrenme uygulamaları öğrencilerin bilgi, beceri ve çalışma alışkanlıklarını bütüncül olarak geliştirmelerine olanak tanımakta (Durham, 2001), deneyim yoluyla öğrenmeyi destekleyerek kalıcı öğrenme ve üst düzey düşünme becerilerini güçlendirmekte (Hibbard vd., 1996; Berman, 2008) ve öğrenme süreçlerini daha anlamlı hâle getirmektedir (Bernard, 2007).

Elde edilen bu olumlu sonuçların nedenleri düşünüldüğünde, özellikle performans görevleri kapsamında öğretmen adaylarının öğretmen rolünü üstlenmeleri, ders sunumları gerçekleştirmeleri ve sınıf içi tartışmaların yönlendirilmesinde aktif rol almaları, elde edilen sonuçlar üzerinde etkili olabilecek önemli faktörler arasında değerlendirilebilir. Bu tür uygulamalar, öğretmen adaylarının mesleki deneyim kazanmalarına katkı sağlayarak pedagojik gelişimlerini destekleyebilir. Ayrıca, ters-yüz öğrenme yaklaşımında

öğretmen adayları kendilerine gerekli olan bilgilere rahatlıkla ulaşmış ve gerekli olduğu durumlarda bu bilgileri sıklıkla kullanabilmişlerdir. Bu bağlamda, lisans düzeyinde öğretmen adaylarının aktif rol üstlendiği ve öğrenme sürecinin merkezine yerleştirildiği öğretim tasarımlarının pedagojik açıdan önemli kazanımlar sağlayabileceği söylenebilir.

Çalışmada öğretmen adaylarının matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin bir sebebi de matematik felsefesi etkinliklerinin etkisi olabilir. Bu yorum, matematik felsefesi etkinliklerinin öğretmen adaylarının tutum ve inançlarını geliştirdiğini ortaya koyan çalışmalarla da örtüşmektedir (Koyuncu ve Özdemir, 2020). Öğretmenlerin matematiğe ilişkin inanç ve düşüncelerinin öğretim süreçlerini doğrudan etkilediği bilinmektedir (Baydar ve Bulut, 2002; Beswick, 2012; Lerman, 1990; Thompson, 1984). Bu nedenle, öğretmen yetiştirme programlarında matematik felsefesi derslerine daha fazla yer verilmesi ya da mevcut derslerin matematik felsefesi etkinlikleriyle zenginleştirilmesi önerilebilir.

Kaynakça

Akyıldız, P., & Dede, Y. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adayları için matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeği (MDYİÖ): Bir keşfedici karma desen çalışması. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 9(1), 69-98.

<https://doi.org/10.17984/adyuebd.539351>

Arabacı, D., Öztürk, F., & Gökçek, T. (2022). Matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin matematiğin doğası ile matematik öğretimi ve öğrenimine ilişkin inançlarının incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 100-118.

<https://doi.org/10.33711/yyuefd.1077843>

Aşçı, H. İ., & Karakuş, F. (2025). Matematik öğretmeni adaylarının matematik yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğin doğasına

ilişkin inançlarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 17-37.
<https://doi.org/10.17539/amauefd.1632495>

Avigad, J. (2010). Understanding, formal verification, and the philosophy of mathematics. *Journal of the Indian Council of Philosophical Research*, 27, 161-197.
<http://www.andrew.cmu.edu/user/avigad/Papers/understanding2.pdf>

Aydın, S., & Çelik, D. (2017). Matematiğin doğası hakkında inançlar ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4), 715-733. <https://doi.org/10.17244/eku.347805>

Baki, A., & Bütüner, S. Ö. (2010). Matematiksel bilginin doğasına yönelik bir inanç ölçeği geliştirme çalışması. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(4), 1993-2005.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/nwsaedu/issue/19822/212256>

Baş, F., Işık, A., Çakmak, Z., Okur, M., & Bekdemir, M. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin düşünceleri: Bir yapısal eşitlik modeli incelemesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 123-140.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/209872>

Baydar, S. C., & Bulut, S. (2002). Öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançlarının matematik eğitimindeki önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 62-66. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7815/102626>

Berman, S. (2008). Performance-Based Learning: Aligning Experiential Tasks and Assessment to Increasing Learning, Second Edition, Corwin Press, Sage Publications Ltd, California, USA.

Beswick, K. (2012). Teachers' beliefs about school mathematics and mathematicians' mathematics and their relationship to practice.

Educational Studies in Mathematics, 79, 127-147.
<https://doi.org/10.1007/s10649-011-9333-2>

Chen, C., Jamiat, N., Abdul Rabu, S. N., & Mao, Y. (2024). Effects of a self-regulatedbased gamified interactive e-books on primary students' learning performance and affection in a flipped mathematics classroom. *Education and Information Technologies*, 1-38. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12789-7>

Creswell, J. W. (1999). Mixed method research: Introduction and application. In T. Cijek (Ed.), *Handbook of educational policy* (pp. 455–472). Academic Press.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.

Dayal, H., Cowie, B., & Bakalevu, S. (2019). Practicing secondary mathematics teachers' beliefs about mathematics. *Directions: Journal of Educational Studies*, 33(1), 2-18.

Durham, J.W. (2001) Performance Based Learning : The Key to Your Success,http://www.certmag.com/issues/oct01/feature_durham.cfm

Ernest, P. (1991). Mathematics teacher education and quality. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 16(1), 56-65.
<https://doi.org/10.1080/0260293910160107>

Ernest, P. (1998). *Social constructivism as a philosophy of mathematics*. State University of New York Press.

Ernest, P. (2004). *The philosophy of mathematics education: Studies in mathematics education* (Digital Ed.). Taylor & Francis e-Library. (First published 1991).

Gedik-Altun, S. D., & Yazlık, D. Ö. (2020). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematğin doğasına yönelik düşünceleri.

Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 30(2), 259-271.
<https://doi.org/10.18069/firatsbed.634505>

Handal, B. (2003). Teachers' mathematical beliefs: A review. *The Mathematics Educator*, 13(2), 47-57.
<https://doi.org/10.63301/tme.v13i2.1863>

Harel, G., & Sowder, L. (1998). Students' proof schemes: Results from exploratory studies. In A. H. Schoenfeld, J. Kaput, & E. Dubinsky (Eds.), *Research in collegiate mathematics education III* (pp. 234-283). American Mathematical Society.

Hıbbard, K.M. vd. (1996). A Teacher' s Guide to Performance-Based Learning and Assessment, Association for Supervision & Curriculum Development Publishing, USA.

Inglis, M., Mejia-Ramos, J. P., & Simpson, A. (2007). Modeling mathematical argumentation: The importance of qualification. *Educational Studies in Mathematics*, 66, 3-21.
<https://doi.org/10.1007/s10649-006-9059-8>

Kayan, R., Haser, Ç., & Işıksal-Bostan, M. (2013). Matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimi hakkındaki inanışları. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 179-195.

Komatsu, K., & Jones, K. (2022). Generating mathematical knowledge in the classroom through proof, refutation, and abductive reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 109(3), 567-591.
<https://doi.org/10.1007/s10649-021-10086-5>

Koyuncu, M. K., & Özdemir, A. Ş. (2020). Analysis of philosophy of mathematics activities on students' attitudes and beliefs towards mathematics. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(2), 57-71.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1163606>

Lakatos, I. (1976). *Proofs and refutations: The logic of mathematical discovery*. Ed. By John Worrall & Elie Zahar. Cambridge University Press.

Lee, K. (2016). Students' proof schemes for mathematical proving and disproving of propositions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 41, 26-44. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2015.11.005>

Lerman, S. (1990). Alternative perspectives of the nature of mathematics and their influence on the teaching of mathematics. *British Educational Research Journal*, 16(1), 53-61. <https://doi.org/10.1080/0141192900160105>

Lo, C. K., Hew, K. F., ve Chen, G. (2017). Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education. *Educational Research Review*, 22, 50-73. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.002>

Moralı, H. S., Uğurel, I., & Koçyiğit, Ş. (2022). Matematik öğretmen adaylarının matematik ve onun doğasına ilişkin metaforik algıları ve zihinsel imgeleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 27-51. <https://doi.org/10.51460/baebd.1036337>

Sanalan, V. A., Bekdemir, M., Okur, M., Kanbolat, O., Baş, F. & Özturan-Sağırlı, M. (2013). Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 155-168. <https://doi.org/10.9779/PUJE464>

Sargent, J., ve Casey, A. (2020). Flipped learning, pedagogy and digital technology: Establishing consistent practice to optimise lesson time. *European Physical Education Review*, 26(1), 70–84. <https://doi.org/10.1177/1356336X19826603>

Taşçı, G., & Soylu, Y. (2020). Matematik öğretmenlerinin matematik felsefesine yönelik inanç ve tutumları. *İstanbul Aydın Üniversitesi*

Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(2), 133-150.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/iauefd/issue/57710/822385>

Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105-127.
<https://doi.org/10.1007/BF00305892>

Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of research. In D. Grouws (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127–146). Macmillan.

Yazlık, D. Ö., Gedik-Altun, S. D., & Kaya, D. (2022). Analysis of the relationship between mathematics teacher candidates' reflective thinking levels and their philosophical views on the nature of mathematics. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 10(3), 453-465. <http://dx.doi.org/10.17478/jegys.1151891>

Yükseköğretim Kurulu [YÖK]. (2018). *İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programı*.
https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Ilkogretim_Matematik_Lisans_Programi.pdf

BÖLÜM 2

DİJİTAL ZEKÂ OYUNLARININ SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK ÖZ- YETERLİKLERİ VE MATEMATİK KAYGILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

ERGÜN YURTBAKAN¹
MUHAMMET DORUK²

Giriş

Oyun kavramı; insanların oynadığı, genellikle belirli beceriler gerektiren ve kurallara göre oynanan eğlenceli bir etkinlik veya spor olarak tanımlanmaktadır (Cambridge, 2025); eğlenmek amacıyla yapılan, genellikle kuralları bulunan ve kazanma ya da kaybetme durumunun söz konusu olduğu bir etkinlik olarak ifade edilmektedir (Oxford, 2025). Türk Dil Kurumu'na göre ise oyun; yetenek ve zekâyı geliştiren, belirli kuralları bulunan ve iyi vakit geçirmeye yarayan bir eğlence olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2025). Bu tanımlardan hareketle oyun; belirli beceriler gerektiren, kuralları bulunan, kazanan ve kaybedenlerin olduğu ve bireylerin zamanlarını verimli geçirmelerini sağlayarak onlara olumlu katkılar sunan bir etkinlik olarak tanımlanabilir.

¹ Doçent, Uşak Üniversitesi, Orcid: 0000-0001-8811-6320

² Doçent, Uşak Üniversitesi, Orcid: 0000-0003-3085-1706

Piaget'e (1952) göre oyun, çocukluğun bir ürünüdür. Oyun, çocuğun sağlıklı büyüme ve gelişimi için fizyolojik ve psikolojik ihtiyaçları kadar önemli bir unsur olarak görülmektedir (Koçyiğit, Tuğluk ve Kök, 2007). Nitekim oyun, insan yaşamının eski çağlardan günümüze kadar ayrılmaz bir parçası (Halmatov, 2017) olup bireylerin doğumdan itibaren deneyimlediği (Durualp ve Aral, 2010) ve onları hayata hazırlayan bir etkinliktir (Özer vd., 2006).

Hirsh-Pasek ve Golinkoff'a (2008) göre oyunlar; eğlenceli ve keyifli olma, dışsal bir amaç taşımama, kendiliğinden gelişme, inandırıcı olma, sıra dışı ve düşündürücü özellikler taşıma, gerçeklik unsurları içermesi ve aktif katılım gerektirmesi gibi özelliklere sahiptir. Oyunların gerektirdiği motor beceriler, mantıksal düşünme, hafıza, görselleştirme ve problem çözme gibi beceriler sayesinde (Amory ve Seagram, 2003) çocukların tüm gelişim alanları desteklenmektedir (Karaman, 2012). Bunun yanı sıra oyunlar, çocukların eğitimini güçlendiren önemli bir öğrenme aracıdır. Eğitimde oyunların bir öğrenme yöntemi olarak kullanılmasıyla öğrencilerin iş birliği yapma becerileri, aritmetik ve eleştirel düşünme becerileri, akıl yürütme, bilişsel farkındalık ve etkin iletişim becerileri gelişmektedir (Kirriemur ve McFarlane, 2004). Kısacası oyunların, akademik ve sosyal öğrenmenin güçlü bir destekleyicisi olduğu söylenebilir (Hirsh-Pasek ve Golinkoff, 2008). Çünkü çocuklar oyun sırasında kendi seviyelerinin üzerinde davranışlar geliştirmeye çalışmaktadır (Nicolopoulou, 2004). Bu durum onların zekâ gelişimini olumlu yönde etkilemektedir (Li, Ma ve Ma, 2012). Ayrıca oyunların öğrencilerin akademik başarılarını önemli ölçüde artırdığı (Yang, 2015), streslerini yönetmelerine yardımcı olduğu (Erikson, 1985), içgüdülerini ortaya çıkarmalarını sağladığı (Freud, 1961), uyum sağlamalarına katkıda bulunduğu (Groos, 1985) ve fazla enerjilerini boşaltarak rahatlamalarını sağladığı belirtilmektedir (Lazarus, 1883).

Bunun yanında oyunların; öğrencilerin karakter gelişimi (Karaman, 2012), dikkat süreleri, arkadaşlık ilişkileri ve duygusal farkındalıkları (Lou, Abrami ve D'Apollonia, 2001; Melero ve Hernández-Leo, 2014; Singer vd., 2006; Treher, 2011), odaklanma ve motivasyonları (Hazar, 2000; Melero ve Hernández-Leo, 2014), yaratıcılıkları (Rodgers, 2012; Singer vd., 2006), öğrenmeye yönelik olumlu tutumları (Aslan, 2019; Lou, Abrami ve D'Apollonia, 2001), öz saygıları (Metiner, 2018), kendini ifade etme, anlama ve konuşma becerileri (Dereli, 2003; Yavuzer, 2011), üst düzey düşünme becerileri (Doğanay, 2002), yabancı dil öğrenmeleri (Aydın, 2012), aidiyet duyguları (Megep, 2009) ve empatik düşünme becerileri (Ahmetoğlu, 2009) üzerinde de olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Özetle bilimsel araştırmalar, oyun yoluyla öğretimin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, motor, sosyal, fiziksel ve dil gelişimleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır (Babayiğit, 2016; Cook ve Cook, 2005; Güneş, 2015; Hirsh-Pasek ve Golinkoff, 2003; Küçükkaya, 2008; Singer vd., 2006).

Araştırmacılar oyunları kendi bakış açlarına göre çeşitli sınıflara ayırmışlardır (Alessi ve Trollip, 2001; Avedon ve Smith, 1971; Kirriemuir ve McFarlane, 2004). Avedon ve Smith (1971) oyunları şans oyunları, strateji oyunları, fiziksel oyunlar ve beceri oyunları olarak sınıflandırırken; Hazar (2000) oyunları psikomotor oyunlar, strateji oyunları ve şans oyunları olarak ele almıştır. Alessi ve Trollip (2001) ise daha kapsamlı bir sınıflandırma yaparak oyunları macera ve rol oyunları, savaş oyunları, masa oyunları, ticari oyunlar, kelime oyunları ve zekâ oyunları olmak üzere altı kategoriye ayırmıştır. Kirriemuir ve McFarlane (2004) de benzer bir yaklaşımla oyunları macera, aksiyon, simülasyon, savaş, rol yapma, spor, strateji ve zekâ oyunları şeklinde sınıflandırmıştır. Farklı araştırmacıların yaptığı tüm oyun sınıflandırmalarında zekâ oyunlarının dikkat çektiği görülmektedir. Zekâ oyunları son yıllarda eğitim çevreleri tarafından kabul görmekte ve eğitimde belirlenen

hedeflere ulaşmada önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (Dempsey vd., 2002). Zekâ oyunları sayesinde öğrencilerin zihinsel gelişimleri desteklenmekte ve düşünme becerileri geliştirilmektedir (Cook ve Cook, 2005).

Zekâ oyunları, bireylerin kendi potansiyellerini ortaya koymaları, hızlı ve doğru kararlar verebilmeleri, problemlere özgün çözümler üretebilmeleri ve böylece kendilerini sürekli yenileyebilmeleri için sunulan etkinliklerdir (Devecioğlu ve Karadağ, 2014). Zekâ oyunları genel olarak masaüstü, çıkarımsal ve dijital oyunları kapsayan bir kavram olarak kullanılmaktadır (Kylasov ve Garcés, 2011). Akıl yürütme ve işlem oyunları, sözel oyunlar, geometrik mekanik oyunları, hafıza oyunları, strateji oyunları ve zekâ soruları gibi farklı zekâ oyunu türleri bulunmaktadır (MEB, 2013). Zekâ oyunları günlük yaşam problemlerinin çözümünde kullanılan bir araçtır (Şeb ve Bulut Serin, 2017). Zekâ oyunlarında başarılı olabilmek için beynin bu oyunlar aracılığıyla birçok zihinsel egzersize maruz kalması (Demirel, 2015) ve bazı düşünme becerileri ile stratejilerin ortaya konulması gerekmektedir (Demirel ve Yılmaz, 2016). Bu sayede zekâ oyunları oynayan bireylerin problem çözme becerilerinin (Kurbal, 2015; Muller ve Pearlmutter, 1985; Ott ve Pozzi, 2012; Şahin, 2019), mantıksal akıl yürütme gibi bilişsel becerilerinin (Alkan ve Mertol, 2017; Bottino, Ott ve Tavella, 2013; Marangoz, 2018; Marangoz ve Demirtaş, 2017), duyuşsal becerilerinin (Ulusoy vd., 2017) ve dil becerilerinin (Genişyürek, 2021) geliştiği gözlenmektedir. Hatta zekâ oyunlarının bireylerin beyinlerindeki dendritlerin gelişimine katkı sağladığı (İbrahim, 2014) ve Alzheimer hastalığı ile mücadelede etkili olduğu da ifade edilmektedir (Bouchard vd., 2012).

Zekâ oyunlarının büyük bir kısmı doğrudan veya dolaylı olarak matematik ile ilişkilidir ve matematiksel problemlerin veya kavramların uyarlanmasına dayanmaktadır (Pinter, 2010). Bu

nedenle zekâ oyunlarında yer alan stratejiler öğrencilerin matematiksel işlemleri ve matematiksel kavramları daha iyi anlamalarını sağlamaktadır (Boltuc ve Boltuc, 2004). Bu bağlamda zekâ oyunlarının matematik ve matematik eğitimi ile yakından ilişkili olduğu söylenebilir. Bu görüşü destekleyen araştırmalarda; zekâ oyunlarının öğrencilerin matematiksel kavramları daha hızlı ve kalıcı şekilde öğrenmelerini sağladığı (Lee vd., 2017), problem çözme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiği (Aslan, 2022; Ayar, 2022; Demirel ve Yılmaz, 2016; Şahin, 2019; Yıldırım, 2023), matematik kaygılarını azalttığı, önyargılarını ortadan kaldırdığı, korkularını yenmelerine yardımcı olduğu, öz-yeterliklerini ve tutumlarını geliştirdiği ve odaklanmalarını kolaylaştırdığı (Kwon vd., 2021; Yıldırım, 2023) ile dikkat ve görsel algı düzeylerini artırdığı (Altun, 2017; Yağlı, 2019) belirlenmiştir.

Matematik eğitiminde bilişsel becerilerin yanı sıra duyuşsal özellikler de önemli bir yere sahiptir. Bloom (1995), öğrenmenin dörtte birinin duyuşsal yapılara bağlı olduğunu ileri sürmektedir (aktaran Baykul, 2014). Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan Zekâ Arenası telefon uygulamasında yer alan sayısal zekâ oyunlarının matematik kaygısı ve öz-yeterlik üzerindeki etkileri incelenmiştir. Söz konusu duyuşsal özellikler matematik dersi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu duyuşsal özelliklerden biri olan matematik kaygısı; matematikle karşılaşıldığında bireyin benlik saygısını tehdit eden ve tepki oluşturmaya neden olan bir durum olarak algılanmaktadır (Cemen, 1987). Matematik kaygısı; sayılar ve matematikle uğraşırken huzursuzluk ve çaresizlik duygularına yol açmakta (Tobias, 1993) ve bireyin matematiksel sorumluluklarını yerine getirirken rahatsızlık verici duygular yaşamasına neden olmaktadır (Ma ve Xu, 2004). Bir diğer duyuşsal özellik olan öz-yeterlik kavramı ise bireyin bir görevi yerine getirme kapasitesine ilişkin kendi yargıları olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1997). Matematik öz-yeterliği ise bireyin matematiksel bir görevi ya da

problemi başarıyla tamamlayabilme konusunda kendi yeteneklerine ilişkin inançlarını veya bu yeteneklerine duyduğu güveni ifade etmektedir (Hackett ve Betz, 1989; Pajares, 1996). Matematik kaygısı ve öz-yeterlik, matematik başarısını etkileyen önemli psikolojik yapılar olup (Arı vd., 2010; Terzi ve Mirasyedioğlu, 2009), aralarında güçlü bir negatif ilişki bulunmaktadır (Doruk, Öztürk ve Kaplan, 2016).

Yapılan literatür incelemesi sonucunda, zekâ oyunlarının matematiksel yeterlikler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu ve genellikle ilkokul ve ortaokul düzeyinde gerçekleştirildiği görülmüştür (Deniz, 2024). Zekâ oyunlarının öğretmen adayları veya öğretmenler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların ise oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir (Yurtbakan vd., 2026). Bu bulgu, zekâ oyunlarına ilişkin daha önce yapılmış derleme çalışmalarında da doğrulanmaktadır (Deniz, 2024; Dokumacı Sütçü, 2021). Lisans düzeyinde yapılan çalışmalarda zekâ oyunlarının sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme becerilerine katkı sağladığı (Dokumacı-Sütçü, 2018) ve fen bilgisi öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği (Savaş, 2019) belirlenmiştir. Ancak sınıf öğretmeni adayları ile yapılmış deneysel bir çalışmaya rastlanmamış ve zekâ oyunlarının sınıf öğretmeni adaylarının matematik kaygısı ve öz-yeterlik algıları üzerindeki etkilerini inceleyen herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır.

Öğrencilerin eğitim hayatlarında oyunlara en çok ihtiyaç duydukları eğitim kademelerinden biri olan ilkokullarda görev yapacak sınıf öğretmeni adaylarının bu konuda bilgili ve donanımlı olmaları büyük önem taşımaktadır. Çünkü ilkokul ve ortaokullarda matematik öğretiminden sorumlu olan öğretmenler, matematiğe yönelik kaygılarını bilinçli ya da bilinçsiz şekilde öğrencilerine aktarabilmektedir (Baydar ve Bulut, 2002; Norwood, 1994). Bu nedenle sınıf öğretmeni adaylarının hem temel matematik alan bilgilerini kullanarak üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek

hem de matematiğe yönelik öz-yeterliklerini artırarak matematik öğretimine ilişkin kaygılarını azaltacak uygulamaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Zekâ oyunları sayesinde matematik öğretiminde kendilerini yeterli görmeyen, matematik öğretiminde çekingen davranan veya kaygı yaşayan sınıf öğretmeni adaylarının matematik alan becerilerini geliştirmeleri, problem çözme, karar verme ve akıl yürütme gibi üst düzey düşünme becerilerini kazanmaları ve öğrencilerine nasıl öğretim yapabileceklerine dair deneyim kazanmaları mümkün olacaktır.

Bu çalışmada zekâ oyunlarının dijital bir yansıması olan Zekâ Arenası mobil uygulamasının sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik kaygı ve öz-yeterlikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

- Zekâ Arenası uygulaması sınıf öğretmeni adaylarının matematik kaygılarını etkilemekte midir?
- Zekâ Arenası uygulaması sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterliklerini etkilemekte midir?
- Sınıf öğretmeni adaylarının uygulanan Zekâ Arenası uygulamasına ilişkin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırma Deseni

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve matematik kaygıları üzerinde Zekâ Arenası mobil uygulamasında yer alan sayısal zekâ oyunlarının etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada karma yöntem araştırma desenlerinden açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Açıklayıcı sıralı desende öncelikle nicel veriler toplanmakta, daha sonra nitel veriler elde edilmekte; bu veriler ayrı ayrı analiz edilerek tartışma bölümünde birlikte yorumlanmaktadır (Creswell, 2008).

Araştırmanın nicel boyutunda zayıf deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Bu kapsamda tek grup ön test–son test deseni tercih edilmiştir. Araştırmada öncelikle sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve matematik kaygıları ön test aracılığıyla belirlenmiş, ardından öğretmen adaylarının on hafta boyunca Zekâ Arenası mobil uygulaması aracılığıyla sayısal zekâ oyunları oynamaları sağlanmış ve uygulama sonunda matematik öz-yeterliği ve matematik kaygısındaki değişimi belirlemek amacıyla son test uygulanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise sınıf öğretmeni adaylarının Zekâ Arenası uygulamasındaki sayısal zekâ oyunlarına ilişkin deneyimlerini belirlemek amacıyla fenomenoloji deseni kullanılmıştır.

Araştırma Grubu

Çalışmanın araştırma grubunu Türkiye’nin batısında yer alan bir üniversitenin eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören ve kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile seçilen 48 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi, araştırmacının erişim kolaylığı ve yakınlık doğrultusunda çalışma grubunu belirlemesine olanak sağlayan bir örnekleme yöntemidir (Patton, 2014). Araştırmacıların ve öğretmen adaylarının aynı üniversitede bulunması nedeniyle araştırma grubunun belirlenmesinde bu yöntem tercih edilmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarına ilişkin demografik bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1 Sınıf öğretmeni adaylarının demografik bilgileri

Özellik	Kategori	f	%
Cinsiyet	Kadın	41	85,4
	Erkek	7	14,6
Mezun Olunan Lise Türü	Anadolu Lisesi	37	77,1
	Diğer	11	22,9
Bölümü Tercih Sırası	1-5	38	79,2
	6 ve üzeri	10	20,8
En Sevilen Ders	Matematik	17	35,4
	Türkçe	20	41,7
	Diğer	11	12,9

Araştırmaya katılan 48 sınıf öğretmeni adayının büyük çoğunluğunun kadın olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının dörtte üçünden fazlasının Anadolu liselerinden mezun olduğu ve bölümü ilk beş tercih arasında seçtiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının yaklaşık yarısının en çok Türkçe dersini, üçte birinden fazlasının ise matematik dersini sevdiği görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve matematik kaygıları üzerinde Zekâ Arenası telefon uygulamasında yer alan sayısal zekâ oyunlarının etkisini belirlemek amacıyla aşağıdaki veri toplama araçları kullanılmıştır:

İki Boyutlu Matematik Kaygı Ölçeği: Üniversite öğrencilerinin matematik kaygılarını ölçmek amacıyla Bai vd. (2009) tarafından geliştirilen ölçek Akçakın vd. (2015) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçek olumlu ve olumsuz olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı .91 olup madde-toplam korelasyonları .46 ile .77 arasında değişmektedir. Ayrıca doğrulayıcı faktör analizinde CFI, NFI ve AGFI değerlerinin .90'ın üzerinde, RMSEA değerinin ise .055 olduğu belirlenmiştir.

Matematik Öz-Yeterlik Ölçeği: Öğretmen adaylarının matematik öz-yeterliklerini belirlemek amacıyla Umay (2001) tarafından geliştirilen ölçek 14 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin

Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .83, geçerlik katsayısı ise .64 olarak belirlenmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu: Yarı yapılandırılmış görüşme formu, sınıf öğretmeni adaylarının Zekâ Arenası telefon uygulaması aracılığıyla oynadıkları sayısal zekâ oyunlarına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. İki bölümden oluşan formun ilk bölümünde öğretmen adaylarının cinsiyetleri, mezun oldukları lise türü, bölüm tercih sırası ve en sevdikleri ders gibi demografik bilgileri belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. Formun ikinci bölümünde öğretmen adaylarından uygulanan zekâ oyunlarına yönelik faydalılık, gereklilik ve öneriler bağlamında açık uçlu sorularla görüşleri alınmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın verileri 2023–2024 eğitim-öğretim yılı güz döneminde toplanmıştır. Öncelikle sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve matematik kaygıları ön test ile belirlenmiştir. Ardından 8 hafta boyunca haftada bir ders saati (50 dakika) yüz yüze ortamda sayısal zekâ oyunları uygulanmıştır. Uygulamanın tamamlanmasından bir hafta sonra öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve matematik kaygılarındaki değişimi belirlemek amacıyla son test uygulanmıştır. Son olarak rastgele seçilen 10 sınıf öğretmeni adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Nicel verilerin analizinde betimsel istatistikler (aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık, basıklık, minimum-maksimum değerler) ve karşılaştırmalı analizler kullanılmıştır. Ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Örneklem sayısının 30'dan fazla olması ve verilerin normal dağılım göstermesi durumunda iki ölçüm arasındaki ortalama farkın incelenmesinde bağımlı örneklem t-testi

kullanılmaktadır (Can, 2017). Bu doğrultuda Zekâ Arenası uygulamasındaki sayısal zekâ oyunlarının öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve matematik kaygıları üzerindeki etkisi bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir.

Nitel veriler ise betimsel analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir. Araştırmacılar tarafından ayrı ayrı gerçekleştirilen kodlamalar arasındaki uyum Miles ve Huberman (1994) güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Bu formüle göre kodlayıcılar arasındaki ortak kod sayısı, ortak ve farklı kodların toplamına bölünerek 100 ile çarpılır ve güvenirliliğin sağlanabilmesi için en az %70 uyum gerekmektedir. Bu çalışmada iki farklı kodlayıcı arasındaki uyum %92 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcıların farklı değerlendirdiği durumlar tartışılarak ortak karara varılmıştır.

Uygulama Süreci

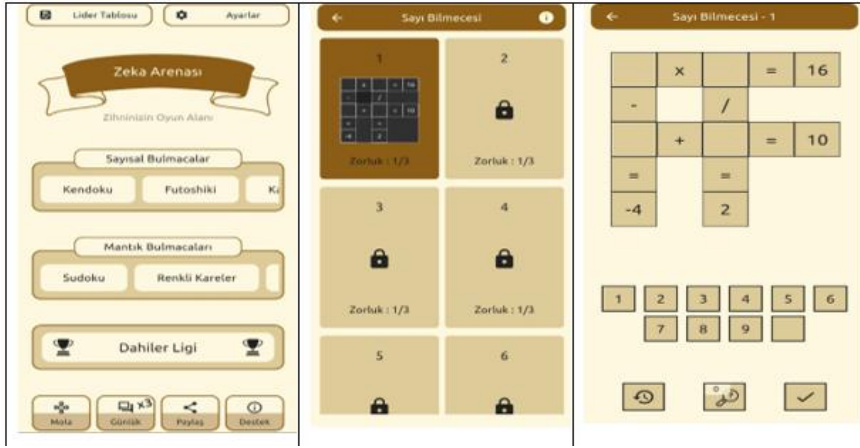
Zekâ Arenası telefon uygulaması sayısal ve mantık temelli bulmacalar içermektedir. Uygulamada yer alan sayısal bulmacalar arasında kendoku, futoshiki, kakurasu, kakuro, piramit, çapraz bulmaca, hedef tahtası, sayı bulmacası, sayı tahmini ve sayı değiştirme oyunları bulunmaktadır.

Zekâ Arenası uygulamasındaki sayısal zekâ oyunları; dört işlem becerisi gerektiren oyunlar (piramit, kendoku, kakurasu, kakuro, çarpma, hedef tahtası, sayı bulmacası, sayı değiştirme), büyük-küçük ilişkisine dayalı oyunlar (futoshiki), verilen sayılardan yönergelere göre yeni sayılar üretmeye dayalı oyunlar (sayı tahmini) şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Uygulama aşağıdaki bağlantıdan indirilebilmektedir:
<https://play.google.com/store/search?=zeka+Arenas%C4%B1&c=apps&hl=en>

Uygulamaya ilişkin örnek görseller Şekil 1’de sunulmuştur.

Şekil 1 Zekâ Arenası Uygulaması Görselleri



Uygulamanın ilk haftasında sınıf ortamında tahtaya yazılan üç örnek soru üzerinden piramit oyunu öğretmen adaylarına anlatılmıştır. Daha sonra dersin geri kalan süresinde (50 dakika) Zekâ Arenası telefon uygulaması sınıf ortamında oynanmıştır. Öğretmen adaylarından bir sonraki haftada öğretilecek oyuna kadar geçen sürede her gün en az bir oyun oynamaları istenmiştir. Benzer şekilde uygulama süresince öğrenilen tüm oyunlar için öğretmen adaylarının her gün en az bir oyun oynamaları zorunlu tutulmuştur.

Zekâ Arenası telefon uygulamasında öğretmen adaylarının haftalara göre oynadıkları sayısal zekâ oyunlarının dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2 Zekâ Arenası telefon uygulamasında oynanan sayısal zekâ oyunları

Hafta	Oyun	Süre
1	Piramit	50 dakika
2	Çarpma	50 dakika
3	Hedef Tahtası	50 dakika
4	Sayı Bulmacası	50 dakika
5	Sayı Değiştirme	50 dakika
6	Futoshiki	50 dakika
7	Kakuro	50 dakika
8	Kendoku	50 dakika
9	Kakurasu	50 dakika
10	Sayı Tahmini	50 dakika

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, Zekâ Arenası uygulamasının sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve matematik kaygıları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla elde edilen nicel ve nitel verilerin analiz sonuçları sunulmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve matematik kaygılarına ilişkin ön test ve son test verilerine ait betimsel analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3 Sınıf öğretmeni adaylarının ön test ve son test betimsel analiz sonuçları

Bağımlı değişkenler	Test	X	sd	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık
Matematik kaygısı	Olumsuz	Ön	3.04	1.00	1.00	5.00	
		Son	3.22	1.13	1.00	5.00	
	Olumlu	Ön	3.27	.96	1.33	5.00	
		Son	3.36	.94	1.17	5.00	
	Toplam	Ön	3.14	.92	1.14	5.00	.12
		Son	3.28	.94	1.21	5.00	-.11
Matematik özyeterlik algısı	Ön	3.42	.72	2.07	5.00	.18	-.52
	Son	3.33	.71	1.86	5.00	.37	-.21

Tablo 3 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının matematik kaygısına ilişkin toplam, olumlu ve olumsuz alt boyutlarda son test puanlarının ön test puanlarına göre arttığı görülmektedir. Buna karşılık, sınıf öğretmeni adaylarının matematik

öz-yeterliği son test puanlarının ön test puanlarına göre azaldığı belirlenmiştir. Bu bağlamda, Zekâ Arenası uygulamasında yer alan dijital zekâ oyunlarının sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterliklerini azaltırken matematik kaygılarını artırdığı söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve matematik kaygılarında meydana gelen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı örneklem t-testi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4 Sınıf öğretmeni adaylarının bağımlı örneklem t-testi sonuçları

Ölçek	Boyut	Test	N	X	ss	sd	t	p
Mathematics Anxiety	Olumsuz	Ön	48	3.04	1.00	47	-1.01	.32
		Son	48	3.22	1.13	47		
	Olumlu	Ön	48	3.27	.96	47	-.64	.53
		Son	48	3.36	.94	47		
	Toplam	Ön	48	3.14	.92	47	-.92	.36
		Son	48	3.28	.94	47		
Mathematics Self-Efficacy		Pre	48	3.42	.72	47	1.92	.06
		Post	48	3.33	.71	47		

Tablo 4 incelendiğinde, Zekâ Arenası uygulamasında yer alan sayısal zekâ oyunlarının uygulanması sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının matematik kaygısı ve matematik öz-yeterliklerindeki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>.05$). Bu doğrultuda, Zekâ Arenası uygulamasında yer alan sayısal zekâ oyunlarının sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve matematik kaygıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının Zekâ Arenası uygulamasında yer alan sayısal zekâ oyunlarına ilişkin görüşleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5 Sınıf öğretmeni adaylarının zekâ oyunlarına ilişkin görüşleri

Görüşler	Gerekçeler	Öğretmen Adayları	f
Faydalı	Matematiği eğlenceli hale getirmesi	P9	1
	Dört işlem becerilerini geliştirmesi	P6, P9	2
	Matematiksel düşünme ve problem çözüme becerilerini geliştirmesi	P1, P2, P3, P4, P5, P7, P8, P9, P10	9
Hem faydalı hem faydasız	Zaman kaybına yol açması	P2	1
	Uzun süre oynandığında sıkıcı ve yorucu olması	P7, P10	2

Tablo 5 incelendiğinde, yedi sınıf öğretmeni adayının Zekâ Arenası uygulamasındaki zekâ oyunlarını faydalı, üç öğretmen adayının ise hem faydalı hem de faydasız olarak değerlendirdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu sayısal zekâ oyunlarının matematiksel düşünme ve problem çözüme becerilerini geliştirdiği gerekçesiyle faydalı olduğunu belirtmiştir. Buna karşılık, bu oyunları hem faydalı hem de faydasız olarak değerlendiren öğretmen adayları ise uzun süre oynandığında sıkıcı olması ve zaman kaybına yol açması gibi gerekçeler ileri sürmüştür. Örneğin, sayısal zekâ oyunlarını faydalı bulan P4 kodlu öğretmen adayı görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Matematiksel düşünmeyi geliştirdiği ve problem çözme becerilerini artırdığı için faydalı buluyorum.”

Hem faydalı hem de faydasız olduğunu düşünen P7 kodlu öğretmen adayı ise görüşünü şu şekilde dile getirmiştir:

“İlk başta oynamak eğlenceli olabilir ancak odaklanma sürem nedeniyle 10–15 dakika sonra sıkıcı olabiliyor. Ancak yine de beyni aktif tuttuğu için düşünme becerilerini geliştiriyor.”

Sınıf öğretmeni adaylarının dijital zekâ oyunlarını bilmenin gerekliliğine ilişkin görüşlerinin analiz sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6 Sınıf öğretmeni adaylarının sayısal zekâ oyunlarını bilme gerekliliğine ilişkin görüşleri

Gereklilik	Gerekçeler	Öğretmen Adayları	f
Evet	Soru üretmeyi desteklemesi	P1	1
	Boş zamanı değerlendirme imkânı sağlaması	P2, P8	2
	Düşünme becerilerinin gelişimini desteklemesi	P3, P4, P5, P10	4
	Matematiği eğlenceli hale getirmesi	P5, P9	2
	Matematiğe yönelik olumsuz duygulardan uzaklaştırması	P6, P7	2
	Dört işlem becerilerini geliştirmesi	P6, P7, P9	3

Tablo 6 incelendiğinde, tüm öğretmen adaylarının sayısal zekâ oyunlarını bilinmesi gerektiğini düşündükleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının önemli bir kısmı bu gerekliliği düşünme becerilerini geliştirmesi ile açıklamıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adayları sayısal zekâ oyunlarının dört işlem becerilerini geliştirdiğini, boş zamanı değerlendirme fırsatı sunduğunu, matematiği eğlenceli hale getirdiğini ve matematiğe yönelik olumsuz duygulardan uzaklaştırdığını ifade etmişlerdir. P5 kodlu öğretmen adayının bu konudaki görüşü şu şekildedir:

“Elbette bilmek iyi olur. Çünkü ileride öğrencilerimize bunu öğreterek matematiği daha eğlenceli hale getirebilir ve onların zihinlerini geliştirebiliriz.”

Sınıf öğretmeni adaylarının Zekâ Arenası uygulamasına yönelik önerileri Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7 Zekâ Arenası uygulamasına yönelik öneriler

Öneriler	Öğretmen Adayları	f
Soruların zorluk düzeyi azaltılabilir	P5, P6, P10	3
Rutin olmayan problemlere de yer verilmeli	P6	1
Soruların birden fazla çözümü olmamalı	P1,	1
Uygulamanın arayüzü daha ilgi çekici olmalı	P6, P7	2
Oyunları tanıtan yönergeler eklenmeli	P9	1
Uzun süre oynanmamalı (sıkıcılığı önlemek için)	P3	1
Ekran bağımlılığına yol açabileceği için kullanılmamalı	P8	1
Önerisi yok	P2, P4	1

Tablo 7 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarından üçünün uygulamadaki sayısal zekâ oyunlarının zorluk düzeyinin azaltılması gerektiğini, iki öğretmen adayının ise uygulamanın arayüzünün daha ilgi çekici olması gerektiğini ifade ettiği görülmektedir. Bu konudaki P10 kodlu öğretmen adayının görüşü şu şekildedir:

“Oyunlar bir seviyeden sonra oldukça zorlaşıyor. Bu kadar zor olması hoşuma gitmedi, biraz daha çözülebilir olabilir.”

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırma sonucunda, sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan Zekâ Arenası telefon uygulamasının matematik kaygıları ve matematik öz-yeterlikleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Literatürde doğrudan sınıf öğretmeni adayları ya da öğretmen adayları üzerinde bu konuyu inceleyen benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ortaokul düzeyinde yapılan çalışmalarda ise matematik kaygısı üzerindeki etkiyi inceleyen bir araştırmaya ulaşılamamıştır. Bununla birlikte, bazı çalışmalarda matematik tutumu üzerine araştırmaların gerçekleştirildiği görülmektedir (Angın, 2022; Aslan, 2022; Şanlıdağ, 2020; Şişman, 2022; Yıldırım, 2023; Yılmaz, 2019; Yılmaz ve Erdoğan, 2019). Matematik

tutumunun matematik kaygısı ve öz-yeterlik ile ilişkili olması nedeniyle (Doruk vd., 2016) söz konusu çalışmalarla karşılaştırma yapılmıştır.

Literatürdeki çalışmaların büyük çoğunluğunda zekâ oyunlarının matematiğe ve matematiksel etkinliklere yönelik olumlu tutum geliştirilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir (Aslan, 2022; Şanlıdağ, 2020; Şişman, 2022; Yıldırım, 2023; Yılmaz ve Erdoğan, 2019). Bu araştırmada elde edilen sonuç ise zekâ oyunlarının matematik tutumu üzerinde etkili olmadığını ortaya koyan bazı çalışmaların bulgularıyla benzerlik göstermektedir (Angın, 2022; Yılmaz, 2019). Elde edilen sonuçlara dayanarak zekâ oyunlarının matematiğe yönelik tutum geliştirmede daha çok küçük yaş gruplarında etkili olabileceği söylenebilir. Öğrencilerin gelişimsel ihtiyaçları dikkate alındığında bu durum makul bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Çünkü öğretimde uygulanacak yöntemin etkililiğini değerlendirebilmek için öğrencilerin ihtiyaçlarının dikkate alınması gerekmektedir (Taşdemir, 2007). Daha küçük yaş gruplarındaki öğrencilerin oyunlara yönelik ihtiyaç ve eğilimleri bu farklılığın nedeni olabilir.

Yaş faktörünün yanı sıra zekâ oyunlarından beklenen sonuçların elde edilememesinin bir diğer nedeni, uygulanan zekâ oyunlarının dijital ortamda sunulmuş olması olabilir. Kart oyunlarının telefon uygulaması aracılığıyla dijital ortama aktarılması, fiziksel kart oyunlarına kıyasla daha az etkili olmuş olabilir. Öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda, dijital zekâ oyunlarının gerekli ve etkili olduğu söylenebilmekle birlikte, oyun seçimi, görsel ve tasarım özelliklerinin dikkatli biçimde belirlenmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda geliştirilecek dijital zekâ oyunlarında görsel tasarım özelliklerine özel önem verilmesi önerilebilir. Dokumacı-Sütçü (2018) ilköğretim matematik öğretmenleri ile gerçekleştirdiği çalışmada, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen kutu oyunları ve geometrik

mekanik zekâ oyunlarını oynayanların geometrik düşünme becerilerinin dijital ortamda oynayanlara göre daha fazla geliştiğini ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında, öz-yeterlik puanlarının az da olsa azaldığı, matematik kaygısı puanlarının ise bir miktar arttığı belirlenmiştir. Bu sonuç araştırmada beklenen bir sonuç olmamakla birlikte çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğini destekleyen bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Çünkü matematik öz-yeterlik algısı ile matematik kaygısı arasında güçlü bir negatif ilişki bulunmaktadır (Doruk vd., 2016). Öğretmen adaylarının kaygıları artarken öz-yeterliklerinin azalması bu durumla tutarlıdır.

Bu sonucun ortaya çıkmasının olası nedenlerinden biri uygulanan zekâ oyunlarının zorluk düzeyi olabilir. Nitekim öğretmen adaylarının görüşlerinde de bu durum dile getirilmiştir (bkz. Tablo 7). Uygulamada karşılaşılan yüksek düzeydeki sorular, öğretmen adaylarının matematik kaygısını artırmış ve matematik alan bilgilerine yönelik öz-yeterlik inançlarını azaltmış olabilir. Bu durumun kaynağı, soruların zorluk düzeyinin yüksek olması nedeniyle ortaya çıkan başarısızlık duygusu olabilir. Matematik başarısı ile matematik kaygısı arasında negatif, matematik öz-yeterlik algısı ile ise pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Ma, 1999; Pajares ve Kranzler, 1995; Pajares ve Miller, 1995). Ma (1999), matematiğin öğrenilmesi ve öğretilmesinde en önemli ölçütlerden birinin matematik kaygısı olduğunu belirtmiştir. Matematik başarısını etkileyen önemli duyuşsal faktörlerden biri de matematik öz-yeterlik algısıdır (Pajares ve Miller, 1994). Matematiğe yönelik kaygı ve öz-yeterlik algısı matematik performansını etkileyen önemli değişkenlerdir (Schunk, 1984). Bu nedenle öğretmen adaylarının zekâ oyunlarında karşılaştıkları zor görevler karşısında başarısızlık yaşamış olmaları, kaygı ve öz-yeterlik algılarına yansımış olabilir.

Bu doğrultuda benzer uygulamalarda oyunların zorluk düzeyinin dikkatli biçimde belirlenmesi ve oyuncuların becerilerini kademeli olarak geliştirecek aşamaların oluşturulması önerilebilir. Piaget'in matematik eğitimine ilişkin görüşleri doğrultusunda öğrenmenin gerçekleşebilmesi için yeni görevlerin ne mevcut şemalarla ilişkilendirilemeyecek kadar zor ne de yeni şemalar oluşturmamaya kadar basit olmaması gerekmektedir (Baykul, 2014). Bu pedagojik gerçeklik öğrenmede özümseme ve dengeleme süreçlerinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde, tüm öğretmen adaylarının zekâ oyunlarının dersleri daha eğlenceli hale getirmesi ve birçok matematiksel beceriyi geliştirmesi nedeniyle kullanılmasını destekledikleri görülmektedir. Ancak bu görüş birliği, Zekâ Arenası uygulaması üzerinden oynanan zekâ oyunları söz konusu olduğunda kısmen farklılaşmaktadır. Öğretmen adaylarının çoğu uygulamanın eğlenceli ve beceri geliştirici yönlerini vurgulayarak faydalı olduğunu ifade ederken, bazı öğretmen adayları ise zaman kaybı yaratması, sıkıcı olması ve zorlayıcı olması gibi nedenlerle faydasız olduğunu belirtmiştir. Öğretmen adayları ayrıca uygulamadaki soru türleri ve zorluk düzeyinin gözden geçirilmesi, yönergelerin eklenmesi, tasarım özelliklerinin geliştirilmesi ve uygulama süresinin sıkıcılığı önlemek amacıyla kısaltılması gerektiğini önermiştir. Bir öğretmen adayı ise ekran bağımlılığına yol açabileceği gerekçesiyle uygulamanın kullanılmaması gerektiğini ifade etmiştir.

Bu sonuçlar öğretmen ve öğretmen adaylarının zekâ oyunlarına yönelik görüşlerinin incelendiği çalışmalarla da benzerlik göstermektedir. Bu çalışmalarda öğretmenler zekâ oyunlarının olumlu katkılarından söz etmişlerdir (Adalar ve Yüksel, 2017; Baki, 2018; Kama-Yılmaz, 2019). Bununla birlikte zekâ oyunlarının uygulanmasında zaman, fiziksel koşullar, materyal eksikliği, sınıf mevcudu ve akademik bilgi düzeyi gibi faktörlerin

önemli olduğu belirtilmiştir (Aslan, 2019; Adalar ve Yüksel, 2017; Kama-Yılmaz, 2019). Bu çalışmanın sonuçları ise diğer çalışmalardan farklı olarak dijital zekâ oyunlarında zorluk düzeyi, uygulama süresi, tasarım özellikleri, açık yönergeler ve kullanılan soru türlerinin önemini ortaya koymuştur. Bu özelliklerin dikkate alınmaması durumunda uygulamaların verimli olmayabileceği ve aksine öğrencilerin matematiğe yönelik olumsuz duygularının artabileceği öngörülebilir.

Bu araştırma, Zekâ Arenası uygulaması aracılığıyla sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan dijital zekâ oyunlarının matematik kaygısı ve matematik öz-yeterliği üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları kullanılan yöntem ve uygulama ile sınırlıdır. Bu nedenle çalışma farklı yöntem ve uygulamalar kullanılarak tekrar edilebilir. Özellikle öğretmen adayları ile zekâ oyunları üzerine yapılan deneysel çalışmaların sınırlı olması nedeniyle bu tür araştırmaların sayısının artırılması önerilebilir. Ayrıca uygulama geliştiricilerinin bu çalışmada sunulan önerileri dikkate alarak yeni uygulamalar geliştirmeleri önerilmektedir.

Kaynakça

Adalar, H., & Yüksel, İ. (2017). Sosyal bilgiler, fen bilimleri ve diğer branş öğretmenlerinin görüşleri açısından zeka oyunları öğretim program [Intelligence games curriculum from social studies, science and other branch teachers' point of view]. *Electronic Turkish Studies*, 12(28), 1-24.

Ahmetoğlu, E. (2009). *Sosyal gelişim. (Ed.: Y. Fazlıoğlu), Erken çocuk gelişimi ve eğitimi [Social development. (Ed.: Y. Fazlıoğlu), Early child development and education]*, (39-61). İstanbul: Kriter Yayınevi.

Akçakın, V., Cebesoy, Ü., & İnel, Y. (2015). Validity and reliability study of turkish version of bidimensional mathematics anxiety scale. *Gazi University Journal of Gazi Education Faculty*, 35(2), 283-301.

Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning methods and development (3rd ed.)*. Massachusetts: Allyn & Bacon.

Alkan. A., & Mertol. H. (2017). *Opinion of Gifted Studentes' Parents Their Mind-Wise Games. Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi [Kırşehir Ahi Evran University Journal of Health Sciences]*, 1(1). 57-62.

Altun M. (2017). *The effects of the physical activity cards and brain teasers to the attention and visual perception levels of the primary school students [Unpublished Doctorate Thesis]*. Gazi University.

Amory, A., & Seagram, R. (2003). Educational Game Models: Conceptualization and Evaluation. *South African Journal of Higher Education* 17(2), 206-217

Angın, N. (2022). *Investigation of the effect of mind games practices on secondary school 7th grade students' attitudes to mathematics course, motivation and learning strategies [Unpublished Master Thesis]*. Aydın Adnan Menderes University.

Arı, K., Savaş, E., & Konca, Ş. (2010). Examining the causes of mathematics anxiety in 7th grade primary school students. *Ahmet Keleşoğlu Faculty of Education Journal (AKEF)*, 29(1), 211-230.

Aslan, M. (2019). Examination of problems experienced by teachers teaching mind games courses. *Scientific Educational Studies Journal*, 3(1), 56-73.

Aslan, M. (2022). *An analysis of the effect of mathematics teaching enhanced with intelligence games on the 5th grade students' academic achievement, problem solving self-efficacy perceptions and their*

cognitive awareness [Unpublished Doctorate Thesis]. Çukurova University.

Avedon, E. M., & Smith, B. S. (1971). *The study of games*. John Wiley & Sons, Inc.

Ayar, A. (2022). *Investigation of the effects of mind and intelligence games on fourth grade students' creative thinking, metacognitive awareness, attention and social skills* [Unpublished Master's Thesis]. Ege University.

Aydın, H. (2012). *Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık [Constructivism in light of its philosophical foundations]* (2. edition). Nobel Publishing.

Babayiğit, Ö. (2016). *Applications of game based teaching method in literacy instruction* [Unpublished Doctorate Thesis]. Anadolu University.

Baki, N. (2018). *The effect of the geometrical- mechanical games applied in intelligent games lesson on students' academic self- efficacy and problem-solving ability skills* [Unpublished Master's Thesis]. Kırıkkale University.

Baykul, Y. (2014). *Ortaokullarda matematik öğretimi [Teaching mathematics in secondary schools]*. (2. edition). Pegem Academy.

Boltuc, N., & P. Boltuc (2004). Another take on game. *Based Learning, E-Mentor*, 2(4). http://www.e-mentor.edu.pl/_xml/wydania/4/43.pdf, 10.01.2010.

Bottino, R. M. & Ott, M. (2006). Mind games, reasoning skills, and the primary school curriculum. *Learning Media and Technology*, 31(4), 359-375.

Bottino, R. M., Ott, M. & Tavella, M. (2013). *Children's performance with digital mind games and evidence for learning behaviour*.

Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research: 235-243.

Bouchard, B., Imbeault, F., Bouzouane, A. ve Menelas, B. A. J. (2012). Developing serious games specifically adapted to people suffering from alzheimer. *Proceedings of the Third International Conference on Serious Games Development and Applications*. 243-254. Springer-Verlag.

Cambridge, (2025). Dictionary cambridge.
<https://dictionary.cambridge.org/>

Cemen, P.B. (1987). *The nature of mathematics anxiety*. Oklahoma State University.

Cook, J. L., & Cook, G. (2005). *Child development: Principles and perspectives*. Pearson Education New Zealand.

Creswell, J. W. (2008). *Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. International Pearson Merrill Prentice Hall.

Demirel, T. (2015). *Evaluating cognitive and affective effects of using mind games in Turkish and Mathematics courses on secondary school students* [Unpublished Doctorate Thesis]. Atatürk University.

Demirel, T., &Yılmaz, T. K. (2016). Incorporating mind games in mathematics and turkish courses: development process and views of teachers and students. <https://ab.org.tr/ab16/bildiri/80.pdf>

Dempsey, J. V., Lucassen, B. A., Haynes, L. L., & Casey, M. S. (1996). Instructional Applications of Computer Games. Paper presented at *the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New York.

Deniz, S. (2024). *Review of graduate thesis related to mind and intelligence games in Turkey* [Unpublished Master's Thesis]. İstanbul Aydın University.

Dereli, E. (2003). *The Expressive language level study of 4 yo 6 year old children who attend to pre-schol education (Konya sample)* [Unpublished Master's Thesis]. Selçuk University.

Devecioğlu, Y., & Karadağ, Z. (2014). Evaluation of mind puzzle course at the context of goals, expectations and recommendations. *Journal of Bayburt Education Faculty*, 9(1), 41-61.

Doğanay, G. (2002). *The Game related to history teaching* [Unpublished Master's Thesis]. Gazi University.

Dokumacı-Sütçü, N. (2018). The effect of geometric-mechanical intelligence games on the teacher candidates' geometric thinking levels. *Electronic Journal of Education Sciences*, 7(14), 154-163.

Doruk, M., Ozturk, M., & Kaplan, A. (2016). Investigation of the self-efficacy perceptions of middle school students towards mathematics: anxiety and attitude factors. *Adiyaman University Journal of Educational Sciences*, 6(2), 283-302.

Durualp, E., & Aral. N. (2010). A study on the effects of play-based social skills training on social skills of six-year-old children. *Hacettepe University Journal of Education*. 39(39), 160-172.

Erickson, R. J. (1985). Play contributes to the full emotional development of the child. *Education*, 5(3), 261–263.

Freud, S. (1961). *Beyond the pleasure principle*. Norton.

Genişyürek, C. (2021). *Investigating the effects of intelligence games on language development of 5-6 years old* [Unpublished Master's Thesis]. Uludag University.

Groos, K. (1985). The play of animals: Play and instinct. In: J. S. Brunner, A. Jolly & K. Sylva (Eds), *Play: its role in development and evolution*, pp. 68–83. Penguin Books.

Hackett, G., & Betz, N.E. (1989). An exploration of mathematics self-efficacy, mathematics performance correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 261-273.

Halmatov, S. (2017). *Oyun terapisinde pratik teknikler [Practical techniques in play therapy] (3. edition)*. Pegem Academy.

Hazar, M. (2000). *Beden eğitimi ve sporda oyunla eğitim [Education through games in physical education and sports]*. Tutibat Publishings.

Hirsh-Pasek, K. ve Golinkoff M.R. (2008). Why play=learning. *Encyclopedia on Early Childhood Development*. Published online, p:1-5.

Huizinga, J. (2015). *Homo ludens oyunun toplumsal işlevi üzerine bir deneme [Homo ludens an essay on the social function of play]*. Ayrıntı Publishings.

Ibrahim, M. (2014). Benefits of playing chess and its applications in education. *International Journal of Humanities, Arts, Medicine and Sciences*, 2 (11), 31-36.

Kama-Yılmaz, Ş. (2019). *Teachers' opinion about elective mental games course* [Unpublished Master's Thesis]. Balıkesir University.

Karaman, S. (2012). *Investigation on the relationship between the mathematical skills and sociodramatic play of 6 years old preschool children* [Unpublished Master's Thesis]. Pamukkale University.

Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). Literature review in games and learning. *A NESTA Futurelab Research Report - Report 8*

Koçyiğit, S., Tuğluk, M. N., & Vekök, M. (2007). Play as educational activity in the child's development process. *Atatürk Üniversitesi Kazım*

Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi [Journal of Atatürk University Kazım Karabekir Faculty of Education], 16, 324-342.

Konter, E. (2013). *Eylemde bulunan bir varlık olarak insan neden oynar? [Why does man, as an acting being, play?]*. Bassaray Matbaası.

Kurbal, M. S. (2015). *An investigation of sixth grade students' problem solving strategies and underlying reasoning in the context of a course on general puzzles and games* (Unpublished Master's thesis). Middle East Technical University

Küçükkaya, E. (2008). *Beden eğitimi ve oyun öğretiminde araçlar. C. Bayrak (Ed.).Beden Eğitimi ve Oyun Öğretimi [Tools in physical education and game teaching. C. Bayrak (Ed.). Physical Education and Game Teaching]* (ss. 93-111). Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Publishings.

Kwon, H. J., Kim, H., & Lee, H. (2021). The effects of mathematics puzzle games on mathematical problem-solving ability, mathematics self-efficacy, and mathematics anxiety: An experimental study. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(1), 133-144.

Kylasov, A. V., & Garcés, D. (2011). *Mind games*. Encyclopedia of life support systems (EOLSS). Sport science.

Lazarus, M. (1883). *Die reize des spiels*. Fred dummlersVerlagsbuch-handlung.

Lee, J., Kim, H., & Paik, S. (2017). The effects of mathematics game-based learning on mathematical performance and mathematical anxiety. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 617-631.

Li J., Ma, S. ve Ma, L. (2012). The Study on the Effect of Educational Games for the Development of Students' Logic-mathematics of Multiple Intelligence. 2012 *International Conference on Medical*

Physics and Biomedical Engineering. Physics Procedia, 33, 1749-1752.

Lou, Y., Abrami, P., ve D'Apollonia, S. (2001). Small group and individual learning with technology: a meta-analysis. *Review of Educational Research*, 71(3), 449-521.

Ma, X. (1999). A meta analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540.

Ma, X. and Xu, Jiangming (2004). The casual ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: *A Longitudinal Panel Analysis Journal of Adolescence*, 27(2), 165-179.

Marangoz, D. (2018). *The effect of mechanical mind games on mental skill levels of primary school second grade students* [Unpublished Master's Thesis]. Sakarya University.

Marangoz, D., & Demirtaş, Z. (2017). The effect of mechanical mind games on mental skill levels of primary school second grade students. *The Journal of International Social Research*, 10(53), 612-621. doi.org/10.17719/jisr.20175334149

MEGEP. (2009). *Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin çocuk gelişimi ve eğitimi oyun albümü* [Child development and education game album of vocational education and training system]. Minister of National Education.

Melero, J., & Hernández-Leo, D. (2014). A Model for the design of puzzle-based games including virtual and physical objects. *Educational Technology and Society*, 17 (3), 192-207.

Metiner, E. (2018). *Oyun dağarcığını geliştirme-1 "çocuk ve oyun"* [Developing game repertoire-1 "child and game"]. Atatürk University Open Education Faculty Publication.

Minister Of National Education (MoNE) (2013). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Zekâ Oyunları Dersi (5, 6, 7, 8. sınıflar) Öğretim Programı [Middle School and Imam Hatip Middle School Intelligence Games Course (5th, 6th, 7th, 8th grades) Curriculum]*. State Books Directorate Press House.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications.

Muller, A. A., & Pearlmutter, M. (1985). Preschool children's problem-solving interactions at computers and jigsaw puzzles. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 6(2), 173-186.

Nicolopoulou, A. (2004). Oyun, bilişsel gelişim ve toplumsal dünya: Piaget, Vygotsky ve sonrası [Play, cognitive development and the social world: Piaget, Vygotsky and after]. (çev. M. T. Bağlı). *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 37(2), 137-169.

Oxford, (2025). Oxford learners dictionaty, 10.02.2025 <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com>

Ott, M., & Pozzi, F. (2012). Digital games as creativity enablers for children. *Behaviour ve Information Technology*, 31(10), 1011-1019.

Özer, A., Gürkan, A.C., & Ramazanoğlu, O. (2006). Effects of games on development of children. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi [Fırat University Journal of Oriental Studies]*, 4(3), 54-7

Pajares, F., & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 426-443.

Pajares, F. & Miller, M.D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203.

Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs and mathematical problem-solving of gifted students. *Contemporary educational psychology*, 21(4), 325-344.

Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & Evaluation methods: Integrating theory and practice (fourth ed.)*. SAGE Publications.

Piaget J. (1951). *Play, dreams and imitation in childhood*. London Heinemann

Pinter, K. (2010). Creating games from mathematical problems. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 21(1), 73-90.

Savaş, M. A. (2019). *The effects of intelligence games education on prospective science teachers' critical thinking skills* [Unpublished Master's Thesis]. Bartın University.

Schunk, D. H. (1984). Self-efficacy perspective on achievement behavior. *Educational Psychologist*, 19(1), 48-58.

Singer, D.G., Golinkoff, R.M., & Hirsh-Pasek, K. (2006). *Play=Learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*. Oxford University Press

Şahin, E. (2019). *The effect of mind games on problem solving skills and tendencies of 4th grade primary school students* [Unpublished Master's Thesis]. Balıkesir University.

Şanlıdağ, M. (2020). *The effect of intelligence games on students' attitudes of solving mathematical problems and reflective thinking skills for problem solving* [Unpublished Master's Thesis]. Muğla Sıtkı Koçman University.

Şeb, G., & Bulut Serin, N. (2017). Perceptions of TRNC primary and secondary school students receiving chess training towards problem

solving skills. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*. 6(3), 58-67.

Şişman, Ş., (2022). *The effect of mind games on 8th grade students' success in solving non-routine problems and their attitudes to mathematics* [Unpublished Master's Thesis]. Kocaeli University.

Taşdemir, M. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri [Teaching principles and methods]*. Nobel Yayın Dağıtım

Terzi, M., & Mirasyedioğlu, Ş. (2009). Analysis of department of elementary mathematics teaching students' perceived mathematics self- efficacy in terms of some variables. *TÜBAV Science Education*, 2(2), 257-265.

Tobias, S. (1993). *Overcoming math anxiety*. Norton.

Treher, E.N. (2011). *Learning with board games: tools for learning and retention*. The Learning Key, Inc.

Türk Dil Kurumu [TDK]. (2015). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri [Turkish Language Association Dictionaries]*. 10.02.2025. <https://sozluk.gov.tr/>.

Ulusoy, Ç., Saygı, E., & Umay, A. (2017). Views of elementary mathematics teachers about mental games course. *Hacettepe University Journal of Education*, 32(2): 280-294, doi: 10.16986/HUJE.2016018494.

Umay, A. (2001). The effect of the primary school mathematics teaching program on the mathematics self-efficacy of students. *Journal of Qafqaz University*, 8(1), 1-8.

Yağlı, M. C. (2019). *Intelligent games to the attention and visual perception levels of the primary school students* [Unpublished Master's Thesis]. Çanakkale Onsekiz Mart University.

Yang, Y.T. C. (2015). Virtual CEOs: A blended approach to digital gaming for enhancing higher order thinking and academic achievement among vocational high school students. *Computers & Education*, 81, 281-295.

Yavuzer, H. (2011). *Çocuk psikolojisi [Child psychology]*. (33. Ed.). Remzi Kitapevi.

Yıldırım B. (2023). *Investigation of the effect of intelligence games on 7th grade students' mathematical problem solving skills and attitudes* [Unpublished Master's Thesis]. Kafkas University.

Yılmaz, D. (2019). *The effect of mind games on the reasoning skill and mathematical attitude of 7th grades* [Unpublished Master's Thesis]. Necmettin Erbakan University.

Yurtbakan, E., Aydoğdu İskenderoğlu, T., & Güneş, G. (2026). Do numerical mind and intelligence games reduce mathematics teaching anxiety? Evidence from pre-service primary teachers. *Journal of Pedagogical Sociology and Psychology*, 8(1), e41097. <https://doi.org/10.33902/JPSP.202641097>

BÖLÜM 3

MATEMATİK EĞİTİMİNDE DİJİTAL HİKAYELEME

TUĞBA TEMÜR¹
ALPER ÇILTAŞ²

Giriş

Günümüzde hızla gelişen teknoloji ve yenilikçi yaklaşımlar, toplumsal yaşamın tüm alanlarında köklü değişimlere yol açarken, eğitim sistemleri de bu dönüşümden doğrudan etkilenmektedir. Eğitim ortamlarının çağın gerekliliklerine uyum sağlaması, nitelikli, etkili ve sürdürülebilir öğrenme süreçlerinin oluşturulması açısından teknoloji, artık yalnızca bir destek aracı değil, eğitim süreçlerini şekillendiren temel bir unsur olarak ön plana çıkmaktadır. (Ertem-Akbaş, 2022). Bu nedenle, eğitimde teknolojinin varlığı sadece bir araştırma alanı değil aynı zamanda eğitim sisteminin de çağın taleplerine yanıt vermesi gereken önemli bir araçtır. Nitekim eğitim sistemlerine güçlü bir değişim aracı olan teknolojiyi entegre etmekte zorlanan ulusların zamanın gerisinde kalacağı ifade edilmektedir (OECD, 2019). Bu doğrultuda teknoloji, eğitimde başlı başına bir

¹ Doktora Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi, Matematik Eğitimi, Orcid: 0000-0002-8567-8720

² Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Matematik Eğitimi, Orcid: 0000-0003-1024-5055

amaç olarak değil; öğrenmeyi destekleyen bir araç olarak değerlendirilmekte ve pedagojik açıdan etkili biçimde kullanılması hedeflenmektedir (Koehler & Mishra, 2009; Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). 21.yüzyıl teknolojisinin merkezinde görülen dijital teknoloji, verilerin üretilmesi, depolanması, işlenmesi ve paylaşılması gibi işlevlerin gerçekleştirilmesini sağlayan elektronik araç olarak bilinmektedir (Kanoksilapatham, 2022; Nuriyah et al., 2023). Başlangıçta “dijital teknoloji” kavramı çoğunlukla bilgisayar gibi somut teknolojik araçları ifade ederken, günümüzde çok daha geniş bir anlam kazanarak yalnızca bilgisayar, akıllı telefon ve tablet gibi cihazları değil; dijital platformları, yazılımları, uygulamaları, çevrim içi sistemleri, hizmetleri ve dijital süreçleri de kapsayan bütüncül bir yapı hâline gelmiştir (Van Petegem, 2021). Dijital teknolojilerin bu kapsamlı ve dönüştürücü niteliği, bireylerin iletişim kurma, bilgiye erişme, üretme ve öğrenme biçimlerini önemli ölçüde değiştirmiş; ekonomik, bilimsel, eğitimsel ve kültürel alanlarda köklü dönüşümlere yol açmıştır. Bu dönüşüm eğitim ortamlarına da yansımış; dijital teknolojiler, öğrenme süreçlerini zenginleştiren ve çoklu ortam temelli öğrenme deneyimleri sunan dijital hikâyeleme gibi yenilikçi öğretim yaklaşımlarının gelişimini destekleyen temel altyapıyı oluşturmuştur.

Ülkemizde Millî Eğitim Bakanlığı (2018) tarafından hazırlanan matematik dersi öğretim programında anahtar yetkinlikler arasında dijital yetkinliğe açık biçimde yer verilmekte; öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerini güvenli, eleştirel ve yaratıcı biçimde kullanabilen bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Programda dijital yetkinlik yalnızca teknolojik ortamlarda iletişim kurma, bilgiye erişme, bilgiyi üretme ve paylaşma süreçlerini kapsayan bütüncül bir yeterlik alanı olarak tanımlanmaktadır. Bu doğrultuda matematik öğretiminde öğrencilerin dijital araçlar aracılığıyla matematiksel düşüncelerini

ifade etmeleri, problem çözüme süreçlerini paylaşmaları ve iş birliğine dayalı öğrenme etkinliklerine katılmaları beklenmektedir.

Dijital teknoloji destekli matematik eğitimi matematiğin gerçek dünyada nasıl kullanıldığını ve nasıl pratik yapılabileceğini öğrenme fırsatı sunarak, ezberlenmiş formül ve kurallardan öteye geçilmesini sağlamaktadır. Matematik eğitiminde dijital teknolojilerin kullanımı öğrencilerin matematikle ilgili yeteneklerini ve anlayışlarını geliştirmek için büyük bir potansiyele sahip olacaktır. 21. yüzyıl öğrenme yaklaşımlarında dijital yetkinlik; iletişim, iş birliği ve bilgi üretimi becerileriyle bütünleşik ele alınmakta ve öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif katılımcı olmalarını destekleyen temel bir yetkinlik alanı olarak görülmektedir (European Commission, 2019; Voogt & Roblin, 2012). Bu bağlamda matematik öğretim programında dijital yetkinliğe yer verilmesi, öğrencilerin matematiksel bilgiyi dijital ortamlarda anlamlandırabilen, paylaşabilen ve iletişim kurabilen bireyler olarak yetiştirilmesini amaçlayan çağdaş eğitim anlayışıyla uyumludur.

Son güncellenen İlkokul ve Ortaokul Matematik Müfredatında (MEB, 2024), öğretim programlarının temel unsurları Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ve bileşenleri tarafından benimsenen ilke ve yaklaşımlar doğrultusunda şekillendirilmiştir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, köklü bir geçmişe sahip Türk Milli Eğitim Sisteminin dijital çağa ve teknolojik gelişmelere duyarlılığını yansıtan bir anlayışla geliştirilmiş olup, bireyin bütünsel gelişimini hedeflemekte ve gerektiğinde bu gelişmelere öncülük etme potansiyelini taşımaktadır (MEB, 2024).

Dijital araçlar, matematik derslerinde hem öğrenciler hem de öğretmenler için kolaylaştırıcı bir rol oynamaktadır. Sınıflarda kullandığımız akıllı tahtalar günlük hayatımızın bir parçası hâline gelmiştir. FATİH projesi kapsamında sağlanan akıllı tahtalar sayesinde soru yazmakla zaman kaybetmemekte, soruların çözümlerini ve çizimlerini öğrencilerin kolayca anlayabileceği

boyutlarda sunabilmekte ve öğretim süresini verimli bir şekilde kullanabilmekteyiz. Bu yeni yaklaşımlardan biri de teknolojik gelişmeler çerçevesinde Web 2.0 araçlarının ve yapay zeka uygulamalarının kullanılmasıdır. Ayrıca, eğitimde dijitalleşme her gün kendini yenileyen ve gelişen bir olgudur. Bu bağlamda, matematik öğretiminin öyküsel, teknolojik ve dijital sosyal ortamlarda kullanımı yaygınlaşmıştır. Matematik öğretiminde bu tür dijital temelli eğitim araçlarının kullanılmasına da ihtiyaç duyulmuştur. Matematik öğretiminde hikâyeleştirilenin kullanıldığı etkinlikler, yeni kavramların öğretilmesini kolaylaştırmakta ve öğrencilerin bilgilerini pekiştirmektedir. Bunun yanında, dinamik bir öğrenme süreciyle öğrencilerin motivasyonları artmakta ve derse yönelik tutumlarının olumlu bir seyir izlediği görülmektedir (Franz & Pope, 2005). Dijital hikâye temelli matematik öğretimi; başarıyı artıran, öğrenmeyi kolaylaştıran ve öğrenci ilgisini yükselten yeni nesil bir teknik olarak eğitimin önemli yapı taşlarından biri hâline gelmektedir. Bu doğrultuda, matematik derslerinde dijital dünyayı öğrenciler için anlamlı hikâyelere dönüştürmek önem taşımaktadır.

Eğitimde Dijital Hikâyeler

Geçmişten günümüze bireylerin kendilerini anlatma yollarından biri de hikâye anlatımı olmuştur. Hikâye anlatımının günümüz teknolojisiyle etkileşime girmesi sonucu dijital hikâye kavramı hayatımızda yerini almaktadır (Lambert, 2013). Bugün, dijital hikâyeleme yaklaşımı hem öğretmenler hem de öğrenciler için eğitim ortamlarında güçlü bir araç olarak hizmet etmeye başlamıştır (Robin, 2006; Smeda, Dakich & Sharda, 2010). Eğitimde kullanılan geleneksel hikâyeler yerini bir alternatif olarak dijital hikâyelemeye bırakmıştır.

Geleneksel hikâyelerde olduğu gibi dijital hikâyeler de belirli bir tema ve bakış açısı içermektedir. Bu hikâyeler genellikle kişisel öykülerin ve tarihi olayların anlatılması veya belirli bir konunun

öğretimi gibi çeşitli amaçlarla kullanılmak üzere birkaç dakika uzunluğunda olmaktadır (Robin, 2006). Dijital hikâyeleme, bu alanda çalışanlara bir konu seçme, bu konu üzerinde araştırma yapma, elde edilen bilgileri kullanarak bir metin yazma ve tümünü bütün olarak bir hikâye haline getirme fırsatı vermektedir. Daha sonra bu hikâye ile grafik, resim, ses, metin, video ve müzik gibi farklı türdeki çoklu ortam öğelerini birleştirerek video oluşturulup bilgisayarda ya da web ortamında izlenebilir hale getirilmektedir (Robin, 2008). Günümüz bilgisayar teknolojileri bu öğelerin daha iyi şekilde bütünleştirilmesine ve öğrencilerin kendi hikâyelerini oluşturmaya imkân sağlamaktadır. İnternet teknolojileri bireylerin kendi bilgilerine göre dijital hikâyeleme yapmasını mümkün hale getirmiştir. Bu teknolojiler öğrencilere kendi fikirlerini gerçek hayata yönelik geliştirme ve sunma imkânı sağlamaktadır (Chung, 2007). Dijital öyküleme; insan yaratıcılığı ile teknolojiyi bütünleştiren, öğretme ve öğrenmeye yönelik yenilikçi bir yaklaşım olarak öğrenci merkezli ve teknolojik açıdan zengin, etkileşimli öğretme ve öğrenme ortamlarının oluşturulmasına imkân sağlamaktadır (Smeda, Dakich & Sharda 2010).

Eğitimde yenilikçi yaklaşımlardan biri olan dijital hikâye ile öğretim öğrencilerin çok yönlü gelişmelerini sağlayan, dinleme ve sözlü üretim yeteneklerini geliştiren yöntemlerdendir. Dijital hikâye anlatımı dünyanın birçok yerinde, sınıf içinde ve dışında kullanılan ve her geçen gün daha da gelişen bir öğrenme aracı olarak yer almaktadır (Yüksel Arslan, Yıldırım & Robin, 2016). Chung (2007, s.17) dijital hikâyelemeyi *“bilgeliği, değerleri ve inançları oluşturmak, aktarmak ve tasarlamak için geçmişi şimdiki zaman ve gelecekle birleştirme”* olarak tanımlamıştır. Porter'a (2004) göre, dijital hikayeleme, geleneksel sözlü hikâye anlatımının kişisel anlatılarla birleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır ve bu süreçte resimler, grafikler, müzik ve bireyin kendi sesli anlatımı yer almaktadır. Birçok farklı tanım bulunmakla birlikte dijital

hikâyeleme genel olarak görüntü, ses, metin, video ve müziğin anlatı temelli bir yapı içinde bütünleştirilerek belirli bir konunun sunulduğu çoklu ortam ürünü olarak tanımlanmaktadır (Karakoyun, 2014, Lambert, 2013; Ohler, 2013).

Dijital hikâyeleme, eğitim ortamlarının dışında genellikle kişilerin hayatlarındaki önemli olayları, kesitleri anlattıkları kişisel öyküleri oluşturma amacıyla da kullanılmaktadır. Ancak dijital hikâyeleme sınıf ortamında güçlü bir eğitsel araç olarak tarihi belgeseller, belirli bir konu veya uygulama hakkında izleyicileri bilgilendiren eğitim sunuları şeklinde kullanılabilir (Robin, 2008). Robin (2006, 2008) dijital hikâyeleri “kişisel ya da alıntı hikâyeleri”, “tarihsel olayların yeniden anlatılması” ve “bilgilendirme-öğretim öyküleri” olmak üzere 3 kategoride toplamıştır.

Kişisel hikâyeler: Dijital hikâye oluşturma'nın en popüler nedenlerinden biri kişisel bir hikâye oluşturmaktır. Yazarın kişisel deneyim ve tecrübelerini anlattığı belki de en popüler dijital hikâye türüdür. Bu hikâyeler hayattaki önemli, duygu yüklü, yazar ve izleyici için anlamlı olaylar hakkında olabilmektedir. Bu tür hikâyelerin eğitim ortamında birçok yararı olmaktadır. Kişisel bir hikâye dinleyen öğrenciler, kendileri dışındaki farklı kökten, kültür ve değerlere sahip öğrenciler hakkında daha fazla bilgi elde etmede katkı sağlamaktadır.

Tarihsel olayları inceleyen hikâyeler: Bu tür dijital öyküler, tarihsel olayların dijital ortamda anlatılması şeklinde olmaktadır. Bu sayede öğrenciler sınıf ortamında tarihsel fotoğrafları, gazete başlıklarını konuşmaları ve diğer materyalleri kullanarak geçmişteki olaylara derinlik kazandıran hikâyeler oluşturabilirler.

Bilgilendirme ve öğretim hikâyeleri: Bu tür dijital hikâyeler eğitsel materyalin farklı içerik alanlarının ifade edilmesinde kullanılmaktadır. Öğretmenler bu tür dijital hikâyeleri, matematik ve fen bilgisi dersinden başlayıp sanat, teknoloji ve tıp eğitimine kadar geniş bir alanda bilgiyi öğrencilere sunmada kullanabilirler. Örneğin dijital hikâyeler bir aracın nasıl kullanılacağını, sağlıklı yaşam için neler yapabileceğini ya da geometri prensiplerinin öğretilmesi gibi farklı amaçlarla oluşturulup kullanılabilir. Benzer şekilde kişisel hikâyeler ile tarihi olaylar birleştirilerek eğitsel amaçlı olarak sunulabilmektedir.

Dijital hikâyelerin yalnızca görsellerin seslendirme ile desteklendiği bir sunumdan ibaret olmadığı; aksine anlatı kurgusu, duygusal bağ kurma, çoklu ortam entegrasyonu ve anlam yapılandırma süreçlerini içeren özgün öğrenme ürünleri olduğu vurgulanmaktadır (Meadows, 2003; Robin, 2008). Örneğin matematik öğretiminde kesir kavramını ele alan bir dijital hikâyede günlük yaşamdan pizza paylaşma durumunu gösteren görseller, karakter anlatımı, işlem adımlarını açıklayan animasyonlar ve destekleyici müzik birlikte kullanılarak öğrencilerin kavramı bağlam içinde anlamlandırmaları sağlanabilmektedir. Fen eğitiminde su döngüsünü konu alan bir dijital hikâyede doğa fotoğrafları, süreç animasyonları, anlatıcı seslendirmesi ve kavramsal metinler bütünleştirilerek soyut süreçlerin somutlaştırılması mümkün olmaktadır. Sosyal bilgiler öğretiminde ise tarihsel bir olayı anlatan dijital hikâyelerde arşiv fotoğrafları, dramatik anlatım, dönem müzikleri ve harita görselleri bir araya getirilerek öğrencilerin tarihsel empati kurmaları desteklenebilmektedir. Bu yönüyle dijital hikâyeler, çoklu ortam öğelerini pedagojik amaçlı anlatı yapısı içinde bütünleştiren ve disiplinler arası anlam kurmayı destekleyen özgün öğrenme ürünleri olarak değerlendirilmektedir (Lambert, 2013; Ohler, 2013; Robin, 2008). Dijital hikâyeleme, insan yaratıcılığı ve teknolojiyi birleştiren yenilikçi bir yaklaşımdır ve

eğitimde iyileştirmeyi amaçlayan öğrenci merkezli, teknolojik olarak zengin ve etkileşimli öğretim ve öğrenme ortamlarının oluşturulmasını kolaylaştırmaktadır (Smeda, Dakich & Sharda 2010).

Günümüzde, dijital hikâyeleme için gerekli teknolojilerin erişilebilirliği, gereken bilgi ve becerilere ulaşmanın kolaylığı ve özellikle oluşturulan hikayeleri çevrimiçi olarak kolayca paylaşılma bu yaklaşıma olan ilgiyi artırmaktadır. Böylece dijital hikayelerin kullanımı çeşitli alanlarda daha yaygın hale gelmektedir. Robin'e (2008) göre, öğretim sürecinde dijital hikâyelemenin, öğretmenler ve öğrencilerin bilgi edinmelerine, problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve işbirlikçi takım çalışmasını kolaylaştırmalarına yardımcı olan kısa video hikayeler oluşturma sürecidir. Sınıf ortamlarında bilgisayarlar ve diğer teknolojilerin artan erişilebilirliği, öğrencilerin dijital hikâyeler oluşturmalarını öncekinden daha kolay hale getirmektedir (Armstrong, 2003). Özellikle, gelişen bilgi teknolojilerinin sağladığı avantajlar, öğrenme ortamlarında dijital hikâyelerin pedagojik kullanımını artırmaktadır. (Smeda et al., 2012). Dijital hikâyeler, öğrenci merkezli bir tasarımı içeren en önemli öğrenme süreçlerinden biridir (Quah & Ng, 2022). Dijital hikâyelerin, öğrencilerin teknolojik okuryazarlık, görsel okuryazarlık ve medya okuryazarlığı becerilerini; dolayısıyla bilişim teknolojileri ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği söylenmektedir (Chan, Churchill & Chiu, 2017). Robin (2016), okul öncesinden yükseköğretime kadar tüm eğitim kademelerinde öğretmenlerin ve öğrencilerin tüm derslerde dijital hikâye anlatımı etkinliklerine katılabileceğini belirtmiştir. Özellikle ilkokul ve ortaokul gruplarında dijital hikâye içerikleri; görsel unsurları, yaratıcı drama öğelerini ve ses bileşenlerini içermesi özellikleri bakımından dikkat çekmektedir (Erişti, 2017). Dijital hikâye anlatımı, öğrencilerin öğrenme süreçlerini geliştirmelerine ve kendilerini ifade etme becerilerini güçlendirmelerine fırsat sağlayarak özgüven ve

motivasyonlarını desteklemektedir (Yang & Wu, 2012). Teknolojik araç ve yazılımların sınıf ortamına entegre edilmesiyle eğitim ortamlarında dijital hikâye anlatımı çalışmalarının kullanımı artmıştır. Bu durum hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin yeni bilgi ve beceriler edinmesini sağlamaktadır (Robin, 2008). Eğitimde dijital hikâye anlatımında kullanılan yeni teknolojiler ve çıktılar Şekil 1'de gösterilmektedir.

Şekil 1

Eğitimde Dijital Hikâyeleme



Kaynak: Robin (2008)

Dijital hikâye anlatımı süreci; hikâye senaryosu, görsel olarak resimler, videolar ve müzik gibi çeşitli araçların eklenmesi ile farklı disiplinlere ilişkin çoklu anlayışların birleştirilerek öğrencilerin bakış açılarının gelişimini sağlamaktadır. Böylece geleneksel yollarla gerçekleştirilen öğrenmeye alternatif olarak

harmanlanmış (hibrid) öğrenme gerçekleşmektedir (Skoug & Rao, 2009; Solomon, 2010). Sahip olduğu bu niteliklerle dijital hikâyeler, bir öğrenme öğretme aracı olarak öğretim programıyla uyumlu bir şekilde kullanılabilecek bir araçtır (Kobayashi, 2012). Dijital hikâyeler, eğitimdeki bu artılara sahip olmanın yanı sıra motivasyonu arttırma, sözel ve görsel işlem yapabilme becerisini geliştirme gibi özellikleriyle de öğretmen ve öğrencilerin bilişsel becerilerini kullanmalarına olanak sağlamaktadır. Bu nitelikler de öğretmen ve öğrencilerin bu sürece olan ilgisini arttırmakta ve onları çoklu ortam araçlarına doğru çekmektedir. Ayrıca teknoloji ve çoklu ortam kaynaklarının kolay erişilebilir olması bu araçları, sınıf ortamında bir öğretim faaliyeti olarak kullanmayı elverişli bir hale dönüştürmektedir (Green, 2013; Freidus & Hlubinka, 2002; Rudnicki et al., 2006; Tatum, 2009). Gils'e (2005) göre dijital hikâyeler eğitimde geleneksel yöntemin tekilliğine karşı çoklu alternatifler sunma, öğrenme-öğretme sürecini bireyselleştirme, öğrenci katılımını aktif bir biçime dönüştürme, soyut ve kavranması zor olan konularda uygulama yapabilme, kolay ve ulaşılabilir çoklu ortam araçları vasıtasıyla eğitim ve yaşamı birleştirebilme gibi çeşitli avantajlar sağlamaktadır.

Van Gils (2005), dijital hikayelerin eğitimde kullanılmasının faydalarını geleneksel yöntemlere kıyasla daha fazla çeşitlilik sağlaması, öğrenme deneyimlerini kişiselleştirmesi, bazı anlaşılması güç konuları açıklaması-uygulaması, gerçek yaşam durumlarını kolay bir şekilde oluşturması ve öğrencilerin öğrenme sürecine daha fazla katılımını sağlaması olarak belirtmiştir. Uzun yıllardır dijital hikayeleme alanında çalışmalarını sürdüren eğitimciler ve araştırmacılar, dijital hikayelemenin eğitim ortamlarında etkili bir yaklaşım olduğunu belirtmektedir. Dijital öyküleme araştırmalarında öğrencilerin akademik başarısı (Demir, 2019; Demirer, 2013; Kahraman, 2013; Yang & Wu, 2012), motivasyonu (Demir, 2019; Sever, 2014; Yang & Wu, 2012), tutumları (Baki,

2015; Demir, 2019; Demirer, 2013) üzerine çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Ayrıca, dijital hikayelemenin öğrencilerin derse katılımını (Preradovic, Lesin & Boras, 2016), yaratıcı düşünmeyi, eleştirel düşünmeyi (Yang & Wu, 2012), öğretme ve öğrenmenin doğasını (Sadik, 2008) geliştirmede yararlı bir yöntem olarak inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Yüksel, 2011).

Dijital hikâyelerin eğitimde kullanılmasının sınırlılıkları incelendiğinde, ilk olarak öğrencilerin dijital hikâye üretmek için gerekli teknolojiye erişim durumları öne çıkmaktadır. Bu durum en temel sorun olarak görülmekte olup, öğrencilerin dijital hikâye oluşturabilmeleri için teknolojiye erişimlerinin sağlanması gerekmektedir. Dijital hikâyeleme sürecinde karşılaşılabilecek bir diğer sorun zaman faktörüdür. Teknolojiyi öğrenmek zaman gerektirmektedir; ancak her eğitsel sürecin doğası gereği zaman aldığı unutulmamalıdır (Lammers, 2012). Dijital hikâye oluşturmaya engelleyen bir diğer etmen ise öğretmen ve öğrencilerin teknoloji kullanımına ilişkin bilgi ve beceri eksikliğidir. Öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik yeterliklerinin yetersiz olması, öğrencilerin de teknolojiyi doğru ve etkili biçimde kullanma becerilerinde eksikliklere yol açabilmektedir. Dijital hikâyeleme sürecindeki bir diğer önemli engel ise telif hakkı sorunudur. Öğrenciler dijital hikâye oluştururken internetten buldukları görsel materyal veya müzikleri kullanma eğiliminde olabilmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencileri kullanım izni bulunan açık erişimli materyallerin kullanımı konusunda bilgilendirmeleri gerekmektedir. Ayrıca telif sorunlarıyla başa çıkmada en etkili yollardan birinin, öğrencilerin kendi içeriklerini üretmelerinin teşvik edilmesi olduğu belirtilmektedir (Robin, 2006).

Öğretmen Açısından Dijital Hikâyeler

Eğitimde kullanılan dijital hikâyeler iki kategoriye ayrılmaktadır: öğretmenler tarafından öğretim aracı olarak

kullanılan dijital hikâyeler ve öğrenciler tarafından öğrenme aracı olarak kullanılan dijital hikâyeler (Robin, 2006). Bu bağlamda dijital hikâyeleri, öğretmenler tarafından hazırlananlar ve öğrencilerin kendileri tarafından hazırlananlar olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür. Öğretmenler, derse olan ilgiyi artırmak ve öğrencilerin yeni fikirler keşfetmelerini sağlamak amacıyla zengin çoklu ortam içeriğine sahip kendi dijital hikâyelerini sınıfta öğrencilere izletmeyi ve dinletmeyi tercih etmektedir. Ayrıca öğretmenler, derslerinde kavramsal veya soyut konuları daha anlaşılır hâle getirmek için bu hikâyeler temelinde tartışma ortamı oluşturarak kendi dijital hikâyelerini kullanmaktadır. Sınıfta kullanılan çoklu ortamın bilgi edinimine yardımcı olduğuna ve zor konu ya da kavramları anlaşılır kıldığına inanıldığından, dijital hikâyeler öğretmenler için güçlü ve etkili bir öğretim aracı olarak ortaya çıkmaktadır.

Dijital hikâyeler, öğretmenlere teknolojiyi derse uyarlama ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirerek sınıfta farklılaştırılmış öğrenme etkinlikleri yürütme fırsatı sunmaktadır (Kieler, 2010). Öğretmenlerin mesleki gelişiminde çeşitli avantajlara sahip olan dijital hikâyelerin, öğretmenlerin iletişim ve 21. yüzyıl becerileri, motivasyonları ve okuma-yazma becerilerini geliştirmede teknolojiyi kullanmaları üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır (Wake & Modla, 2010). Bu açıdan, çoklu beceri gerektiren dijital hikâye kullanımı sürecinde öğretmenlerin, bu becerileri öğrencilere aktarabilmek için teknopedagojik alan bilgisi (TPAB) ile ilişkili yeterliklere sahip olmaları gerekmektedir (Clarke & Thomas, 2012; Robin, 2008). Öğretmen yeterliklerinin gelişmesiyle daha etkili hâle gelen dijital hikâye anlatıları, öğretmenin uygulama biçimine göre öğretim programına uyarlandığında ders programı çerçevesinde öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini sağlamaktadır (Ohler, 2005).

Öğrenci Açısından Dijital Hikâyeler

Dijital hikâyeler yalnızca öğretmenler tarafından hazırlanan teknolojik bir öğretim aracı değil, aynı zamanda öğrenciler tarafından bireysel veya grup hâlinde oluşturulabilen bir araçtır. Pek çok araştırmacı, öğrencilerin dijital hikâye oluşturmalarının 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanan becerilerin kazanılmasını ve geliştirilmesini kolaylaştırdığını vurgulamıştır. 21. yüzyıl becerileri; teknolojik okuryazarlık, dijital okuryazarlık, küresel okuryazarlık, bilgi okuryazarlığı ve görsel okuryazarlık becerilerinin birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Robin (2008), dijital hikâye anlatım sürecinin öğrencilerin kendi çalışmalarını ve arkadaşlarının çalışmalarını eleştirel biçimde değerlendirmelerine olanak sağladığını, sosyal öğrenmeyi ve duyuşsal zekâyı geliştirdiğini belirtmiştir. Öğrenci perspektifinden dijital hikâye anlatımı süreci; öğrencilerin kendilerini keşfetmelerine, teknolojiyi etkili kullanmalarına, öğretim sürecine yönelik motivasyonlarının artmasına, öğrenme deneyimlerini kişiselleştirmelerine ve öğretim sürecinin gereksinimlerini karşılamada aktif rol almalarına olanak tanıyan yararlar sunmaktadır. Bu bakımdan, önceki bölümde de belirtildiği üzere hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından teknoloji pedagojik alan bilgisi (TPAB) çerçevesinde uygun bir modeldir.

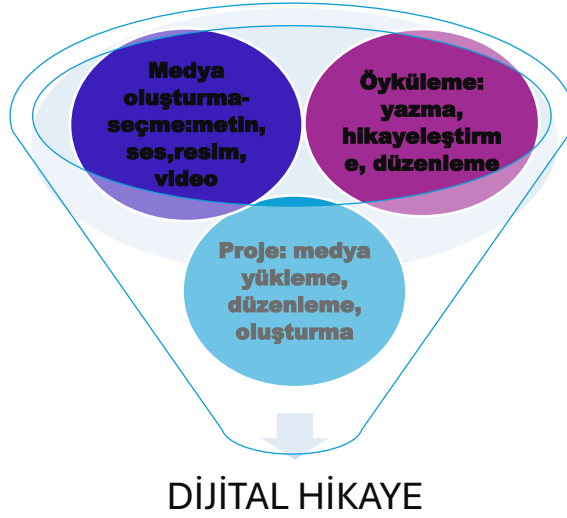
Dijital Hikâye Oluşturma Süreci

Dijital bir hikâye oluşturma sürecinde izlenen aşamalar literatürde çeşitli şekillerde ele alınmaktadır. Tolisano (2008), dijital hikâyeleme sürecini üç aşamada tanımlar. İlk aşama, dijital bir hikâye oluşturma için hazırlık (medya seçimi) aşamasıdır. Bu aşama, hikâye metninin yazılmasını ve hikâyede kullanılacak resimler, grafikler ve videolar gibi çoklu ortam unsurlarının seçilmesini içerir. İkinci aşama (hikâye anlatımı), görüntüler, seslendirmeler ve müzik gibi unsurların dijital hikâyeyi oluşturmak için bilgisayar programları veya web tabanlı uygulamalar kullanılarak birleştirildiği aşamadır. Üçüncü aşama (Proje) ise, hazırlanan dijital hikâyenin

internet veya bir bilgisayara yüklenmesini, yayımlanmasını içermektedir. Dijital hikâyeleme sürecinin bileşenleri Şekil 2'de görsel olarak sunulmuştur (Tolisano, 2008).

Şekil 2

Dijital Hikâyeleme Sürecinin Bileşenleri



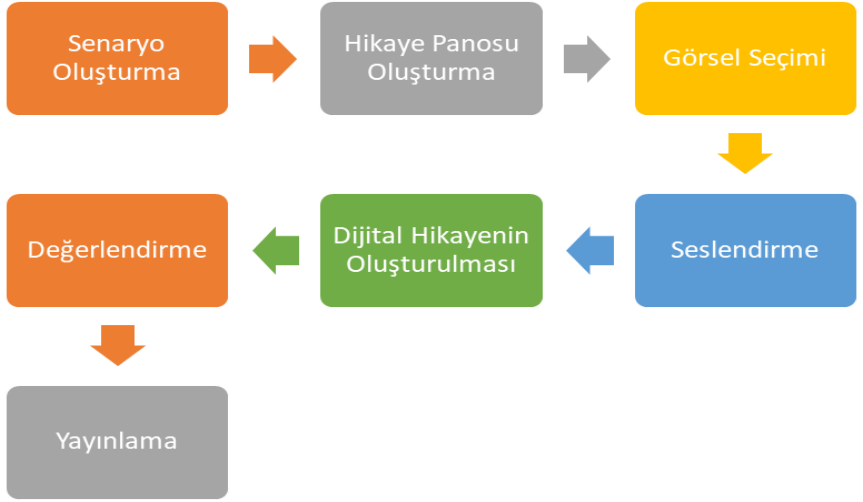
Kaynak: Tolisano (2008)

Dijital hikâye geliştirme süreci birçok bileşenin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. İyi bir dijital hikâye oluşturmak için dijital hikâyenin en temel adımları belirlenerek sunulmuştur (Lasica, 2006). Bu süreçte izlenen basamaklar araştırmacılar tarafından farklı şekillerde yorumlanmasından dolayı temelde odaklanılan nokta hikâyeyi oluşturmak için bir rehber niteliğinde olması ve hikâyenin en etkili şekilde oluşturulmasıdır (Mangal & Fidan, 2022). Bu çerçevede incelendiğinde, Jakes ve Brennan (2005), hikayeleme oluşum sürecini; metin hazırlama, senaryoya çevirme, hikâye panosu hazırlama, çoklu ortam araçlarının belirlenmesi, üretim ve hikâyenin paylaşılması olarak 6 basamakta açıklamaktadır. Kearney (2011) ise bu süreci planlama, öykü panosu oluşturma, üretim ve

yeniden düzenleme olmak üzere dört aşamadan bahsetmiştir. Robin ve McNeil'e (2012) göre ise dijital hikâyeler; senaryo oluşturma, öykü panosu oluşturma, görsel seçimi, seslendirme, dijital hikâye oluşturulma, değerlendirme ve yayınlama olacak şekilde (Şekil 3) yedi basamakla açıklamıştır. Jakes ve Brennan (2005), Kearney (2011) ile Robin ve McNeil (2012) tarafından önerilen dijital hikâye oluşturma süreçleri incelendiğinde, tüm modellerin dijital hikâye üretimini planlama, tasarlama, üretim ve paylaşım/değerlendirme gibi ortak aşamalar etrafında yapılandığı görülmektedir. Üç yaklaşımda da hikâyenin yazılı olarak kurgulanması (metin/senaryo), görsel-işitsel unsurların seçimi ve dijital ortamda üretim temel bileşenler olarak yer almaktadır. Bununla birlikte modeller ayrıntı düzeyi açısından farklılaşmaktadır. Jakes ve Brennan (2005) süreci daha uygulamaya dönük biçimde altı basamakta açıklayarak özellikle çoklu ortam araçlarının belirlenmesi ve üretim adımlarını vurgulamaktadır. Kearney (2011) ise süreci daha bütüncül bir bakışla dört aşamada ele alarak yeniden düzenleme ve geri bildirim boyutunu öne çıkarmakta, böylece dijital hikâye üretimini döngüsel bir öğrenme süreci olarak konumlandırmaktadır. Robin ve McNeil (2012) modeli (Şekil 3) ise en ayrıntılı yapı olup seslendirme, görsel seçimi ve değerlendirme gibi bileşenleri ayrı basamaklar hâlinde tanımlayarak pedagojik ve teknik süreçleri daha açık biçimde ayırt etmektedir. Dolayısıyla bu çalışmaların ortak olarak dijital hikâye üretiminin aşamalı ve tasarım temelli bir süreç olduğunu vurguladığı; farklılıklarının ise basamakların ayrıntı düzeyi, geri bildirim-değerlendirme vurgusu ve çoklu ortam üretim sürecine verilen önemden kaynaklandığı söylenebilir.

Şekil 3

Dijital Hikâye Oluşturma Basamakları (Robin ve McNeil, 2012)



Kaynak: Robin ve Mcneil'in (2012)

Şekil 3'te sunulan dijital hikâye oluşturma süreci, planlama aşamasıyla başlayan ve ürünün paylaşımı ile tamamlanan çok aşamalı bir üretim sürecidir. Şekil 4'te yedi basamaktan oluşan dijital hikâye geliştirme sürecinin ilk basamağı senaryo oluşturma'dır. Senaryo oluşturduktan sonra hikâye panosu oluşturma, görsel seçimi, seslendirme, dijital hikâyenin oluşturulması, değerlendirme ve son olarak hazırlanan hikâyenin yayınlanma basamağı ile dijital hikâye geliştirme süreci tamamlanmış olur.

Senaryo Oluşturma: İyi bir dijital öykü için senaryo en önemli bir nedenlerden biridir. Çünkü süreç bir senaryo oluşturmakla başlar (Jakes & Brennan, 2005). Senaryoya başlamadan önce ise hedef kitle göz önünde tutularak konu ve amacın belirlenmesi gerekir (Kieler, 2010). Konuyu belirlemek önemlidir çünkü hikâye bu ana konu etrafında şekillenir. Konu belirlendikten sonra taslak senaryo hazırlanmalıdır. Senaryo sayesinde neye ihtiyaç olup olmadığı netleşmektedir (Lambert, 2010). Öğrenciler yazdıkları senaryoları

arkadaşlarıyla paylaşarak dönüt alırlar (Barret, 2006). Bu sayede ortaya çıkabilecek sorunlar çözülmeye çalışılır (Polater, 2019).

Hikâye Panosu Oluşturma: Hikâye panosu oluşturma dijital hikâye sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Hikayeleme senaryosunun nasıl bir araya getirileceğinin görselleştirmesine olanak tanır ve hikâyenin hangi bölümlerinin daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyduğunu göstermeye yardımcı olur. Hikâye panosu aracılığıyla öykünün akışı oluşturulur (Lambert, 2010). Hikâye panosunda hangi videonun, hangi sesle veya hangi yöntem, hangi metinle birleştirileceğine karar verilir. Bir başka ifadeyle içeriklerinin düzenlenmesi sağlanır. İyi hazırlanan bir hikâye panosu hikâye geliştirilirken hangi aracın hangi noktada ve hangi şekilde uygulanacağını gösteren bir rehber gibidir (Baki, 2015).

Görsel Seçimi: Hikâye geliştiricileri senaryolarını anlamlı hale getirmek ve hikâyelerini oluşturmak için kullanılacak resim, fotoğraf, müzik ve video gibi içerikler araştırırlar (Yavuz Konokman, 2015).

Seslendirme: Dijital hikâye geliştiricilerinin anlatımlarını ses kayıt ve düzenleme yazılımları ile kaydetmeleri gerekir. Hikâyenin seslendirilmesi sırasında sakın bir ortamda bulunmak gereklidir. Seslendirme hikâyenin içeriğine biçimine sıralamasına göre kullanılmalıdır (Ciğerci, 2015).

Dijital Öykünün Oluşturulması: Hikâye metni, görseller, ses gibi elementlerin birleştirildiği aşamadır. Hazırlanan materyaller dijital hikâye oluşturmak için Kullanılabilecek araçlarla dijital hikâye oluşturma sürecine girilir. Dijital hikâye oluşturabilmek için masaüstü uygulamaların kullanılabileceği gibi internet ortamında çok az teknik bilgi ve beceri gerektiren uygulamalar da mevcuttur (Kajder & Swenson, 2004; Wang & Zhan, 2010). Hikâye

geliştiricileri hazırladıkları içerikleri senaryo paralelinde dijital hikâye geliştirme yazılımlarına yüklerler. Yüklenen metin, görsel, ses, müzik ve video gibi dijital öğeler birbiriyle ilişkilendirilir (Kajder & Swenson, 2004). Düzenlenen içeriklerin kontrolleri yapıldıktan sonra nihai şekli oluşturulur ve ardından dijital ortama kaydedilir (Barret, 2009).

Değerlendirme: Bu aşamada dijital hikâyenin istenen öğrenme hedefine ulaşmada başarılı olup olmadığı değerlendirilir.

Yayınlama: Hazırlanan dijital hikâyeler sınıf ortamında paylaşılabileceği gibi web siteleri, video paylaşım siteleri, bloglar veya sosyal ağlarda da yayınlanabilir. Yayınlamanın dışında DVD vb. çeşitli araçlar aracılığıyla da saklanabilir (Baki, 2015).

Dijital Hikâyeleme Araçları ve Yazılımları

Dijital hikâyeleme sürecinin etkili biçimde gerçekleştirilebilmesi için çeşitli donanım ve yazılımlardan yararlanılmaktadır. Bu süreçte masaüstü veya dizüstü bilgisayarlar, tabletler, ses ve video kayıt cihazları, kulaklıklar, hoparlörler, harici bellekler, tarayıcılar ve projeksiyon cihazları gibi teknolojik araçlar dijital hikâyelerin oluşturulması ve sunulmasını destekleyen temel donanımlar arasında yer almaktadır (Baki, 2015; Demirer, 2013; Karakoyun, 2014; Robin, 2006). Donanımın yanı sıra dijital hikâyelerin tasarlanması, düzenlenmesi ve çoklu ortam unsurlarının birleştirilmesi için çeşitli yazılımlar kullanılmaktadır. PhotoStory3, Microsoft PowerPoint, Windows Live Movie Maker, iMovie, Pinnacle Studio, Adobe Premiere Elements ve Ulead VideoStudio gibi yazılımlar; metin, görsel, ses ve video bileşenlerini bütünleştirerek hikâyelerin dijital ortamda yapılandırılmasına olanak sağlamaktadır (Brenner, 2014; Doğan, 2007; Robin & McNeil, 2012). Bu araç ve yazılımlar, dijital hikâyeleme sürecinin planlama, üretim ve sunum aşamalarını destekleyerek öğretim ortamlarında

teknolojinin pedagojik amaçlarla kullanılmasına katkı sunmaktadır. Ayrıca bu süreçte yapay zekâ araçlarında büyük önem kazanmaktadır. Dijital hikâyelerin oluşturulmasında yapay zekâ araçları, fikir geliştirmeden nihai ürüne kadar tüm aşamalarda destek sağlayarak üretim sürecini hem hızlandırmakta hem de zenginleştirmektedir. Yapay zekâ temelli dijital hikâyeleme yaklaşımı; metin, görsel ve ses bileşenlerini birlikte üretebilen çok modlu araçların bütüncül kullanımına dayanmaktadır (Hwang & Chen, 2024). Bu süreçte öncelikle ChatGPT, Gemini veya Copilot gibi dil modelleriyle hikâyenin konusu, karakterleri ve olay örgüsü oluşturulmakta; ardından Midjourney veya DALL·E gibi araçlarla sahne ve karakter görselleri tasarlanmaktadır. ElevenLabs gibi yapay zekâ seslendirme araçlarıyla anlatım ve diyaloglar üretilmekte ve Runway, Canva veya CapCut gibi çok modlu düzenleme araçlarıyla tüm bileşenler birleştirilerek dijital hikâye video ya da animasyon hâline getirilmektedir (Hwang & Chen, 2024). Sürecin sonunda ise içerik doğruluğu, yaşa uygunluk ve anlatı bütünlüğü pedagojik açıdan gözden geçirilmektedir (Çelik & Aydın, 2025). Bu bağlamda yapay zekâ araçları, dijital hikâye üretimini kolaylaştıran, görsel-işitsel zenginliği artıran ve öğrenenlerin yaratıcı ifade ile dijital üretim becerilerini destekleyen etkili bir tasarım ortamı sunmaktadır. Dijital hikâyeleme sürecinde kullanılabilecek bazı uygulamalar Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Dijital Hikâyeleme Sürecinde Kullanılabilecek Uygulamalar

Video Oluşturma Araçları (Dijital Hikâye Oluşturma)	Ses Düzenleme	Masaüstü Araçlar	Telofon & tablet uygulamaları	Web 2.0 Araçlar
Microsoft Photo Story 3	✓	✓		
iMovie	✓	✓	✓	

Microsoft Windows Live Maker	✓	✓	
Movie Maker	✓		✓
Wevideo	✓		✓
Animato	✓		✓
Powtoon	✓		✓
Storybird			✓
Vyond	✓		✓

Tablo 1’de karşılaştırılan araçlara bakıldığında masaüstü ve telefon tablet uygulamalarına göre Web 2.0 araçlarının daha yoğun olduğu görülmektedir. Her geçen gün geliştirilen uygulamalarla birlikte içerikler üzerinde düzenleme yapmak daha kolay bir hal almaktadır. Birçok özelliği aynı anda içeriğinde barındıran uygulamalar dijital hikâye geliştiricileri tarafından daha çok tercih edileceği düşünülmektedir. Tablo 1’de yer alan bu programlar ve daha birçok program kullanıcılara özel animasyonlar, geçiş efektleri, yazı başlık, arka plan müziği ile sesli anlatın ekleme özellikleriyle dijital öykülerini oluşturma, düzenleme ve video klipler halinde paylaşma imkânı sağlamaktadır. Ayrıca daha profesyonel ve ücretli video düzenleme yazılımları (Ulead, Adobe Premiere Pro vb.) üst düzey dijital hikâyelerin oluşmasında da kullanılmaktadır (Wang & Zhan, 2010).

Matematik Eğitiminde Dijital Hikâyeler

Dijital hikâye anlatımı eğitim alanında uzun yıllar boyunca ağırlıklı olarak okuma-yazma etkinlikleri, yaratıcı yazma, senaryo geliştirme ve dil öğretimi gibi sözel becerilerin ön planda olduğu öğrenme alanlarında kullanılmaktadır (Robin, 2008; Sadik, 2008). Bununla birlikte son yıllarda araştırmacılar, dijital hikâyelerin yalnızca dil temelli derslerle sınırlı kalmayan; soyut kavramların somutlaştırılması, problem durumlarının bağlam içinde sunulması ve öğrencilerin anlam kurma süreçlerinin desteklenmesi açısından

matematik öğretiminde de önemli bir potansiyele sahip olduğunu vurgulamaktadır (Bratitsis & Mantellou, 2020; Niemi, et al., 2018). Özellikle matematiksel kavramların günlük yaşam öyküleri içinde yapılandırılması, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açıklamalarına, problem çözme süreçlerini gerekçelendirmelerine ve matematiksel anlamı sosyal etkileşim yoluyla oluşturmalarına olanak sağlamaktadır (Casey, Kersh & Young, 2004). Bu nedenle dijital hikâyeleme, disiplinler arası öğrenmeyi destekleyen, matematiği yaşam bağlamına yerleştiren ve öğrencileri matematiksel olarak aktif katılımcılar hâline getiren etkili ve yenilikçi bir öğretim yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir. Dijital hikâyelerde farklı öğelerin bütünleşik sunumu, öğrencilerin birden çok duyusuna hitap etmektedir (Demirbaş & Şahin, 2022).

Matematik öğrenme sürecinde dijital hikâyelerin öğrencilerin derste aktif katılımına, anlamlı matematik öğrenme deneyimlerine, kalıcılığı ve iş birliğini sağlamaya, öz-yeterliliği geliştirme gibi faydaları olduğu görülmektedir (Albano & Pierri, 2017; Niemi et al., 2018; Niemi & Niu, 2021). Dijital platformlarda matematik dersinin çeşitli konularına yönelik hazırlanmış pek çok dijital hikâye yer almaktadır. Özellikle ilkökul matematik programındaki sayı kavramı, dört işlem, kesirler, ölçme ve geometri gibi konulara yönelik dijital öyküler farklı çevrim içi ortamlarda erişilebilir durumdadır. Türkiye’de EBA platformunda matematiksel kavramları günlük yaşam bağlamları içinde sunan animasyon ve hikâye temelli öğrenme videoları yer almakta; öğretmen ve öğrenciler tarafından oluşturulan dijital hikâye içerikleri paylaşılmaktadır. Uluslararası ölçekte ise YouTube ve PBS Kids gibi eğitim içerik platformlarında toplama-çıkarma, kesirler ve problem çözme gibi matematik konularını hikayeleşiren çok sayıda dijital hikâye bulunmaktadır. Ayrıca Scratch, PowToon ve Toontastic 3D gibi dijital hikâye oluşturma araçlarıyla geliştirilen matematik hikâyeleri de çevrim içi topluluklarda paylaşılmaktadır. Literatürde

dijital hikâyelerin matematiksel kavramları günlük yaşam durumları içinde sunarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve problem çözme becerilerini desteklediği belirtilmektedir (Robin, 2008; Niemi, et al., 2018). Bu durum, dijital hikâyelerin matematik öğretiminde kullanılabilecek hazır ve erişilebilir öğrenme materyalleri sunduğunu göstermektedir.

Matematik eğitiminde dijital hikâye kullanımı aslında matematikte hikâye anlatımı didaktiğinin kullanımına dayanmaktadır. Bilgiyi bir hikâye bağlamında sunmanın genel olarak herhangi bir bireye ve özellikle öğrencilere bilgiyi daha iyi öğrenme ve hatırlama konusunda yardımcı olabileceği gerekçesiyle hareket eden araştırmacılar hikâye anlatımının matematik öğretiminde de kullanılabileceğini vurgulamıştır (Bruner, 1986). Hikâyelerin kullanımı öğrencilerin matematik konularını öğrenmelerine ve konular arasında bağlantılar kurmalarına yardımcı olan pedagojik araçlar olarak düşünülebilir (Goral & Gnadinger, 2006). İlkokul matematik eğitiminde dijital hikayeleme etkinliği kullanımı öğrencilerin hem motivasyonel hem de matematiksel katılımını sağlar ve öğrencileri yeni bilgiler üretmeye, uygulamaya teşvik etmektedir. Dijital hikâye anlatımının öğrencileri öğrenme sürecinde aktif üreticiler hâline getirdiği ve öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırdığı bilinmektedir (Robin, 2008). Matematik öğrenme bağlamında dijital hikâyeleme ve öykü temelli yaklaşımların öğrencilerin matematiksel anlam kurmalarını, problem durumlarını yorumlamalarını ve matematiksel düşüncelerini desteklediği belirtilmektedir (Casey, Kersh & Young, 2004). Ayrıca dijital hikâye üretimi sürecinin öğrencileri keşfetmeye, açıklama yapmaya ve yeni matematiksel fikirler oluşturmaya yönelttiği; bu süreçte öğrencilerin derse katılımının ve öğrenme sorumluluğunun arttığı vurgulanmaktadır (Jakes & Brennan, 2005). Bu bulgular, dijital hikâyelemenin ilkökul matematik öğretiminde öğrencilerin motivasyonel ve matematiksel katılımını güçlendiren,

retken düşünmeyi destekleyen etkili bir pedagojik yaklaşım olduğunu göstermektedir. Dijital hikâye anlatımı, matematik ğretiminde farklı eğitim kademelerinde öğrencilerin kavramsal anlamayı günlük yaşam bağlamalarıyla ilikilendirmesine, motivasyon ve katılımının artmasına ve özellikle soyut kavramların somutlatırılmasına katkı sağlaması bakımından önemli avantajlar sunmaktadır. Okul ncesi ve ilkokul düzeyinde hikâye temelli dijital ortamlar, sayma, örüntü ve problem çözme gibi temel matematik becerilerinin gelişimini desteklerken (Robin, 2008; Yüksel, 2011), ortaokul ve lise düzeyinde öğrencilerin matematiksel modelleme, akıl yürütme ve çoklu temsil kullanma becerilerini geliştirdiği belirtilmektedir (Sadık, 2008; Hung, Hwang & Huang, 2012). Bununla birlikte, her kademedede dijital hikâyeleme uygulamalarının etkili olabilmesi öğretmenin pedagojik ve teknolojik yeterliğine, uygun yazılım ve donanıma erişime ve zaman yönetimine bağlıdır; aksi hlde bilişsel yk artıı, teknik sorunlar ve içeriğin matematiksel derinliğinin azalması gibi dezavantajlar ortaya çıkabilmektedir (Robin, 2008). Dolayısıyla dijital hikâye anlatımı, matematik ğretiminde güçlü bir araç olmakla birlikte kademeye uygun tasarım, rehberlik ve altyapı desteği gerektiren bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Dijital hikayeleme ile matematik öğretmek öğrencilerin içsel motivasyonunu artırmada etkilidir (akıcı, 2018). Dijital hikâyeler özelikle ilkokul matematiğinde soyut kavramlara dayalı matematiğin somutlatırılmasını sağlar (Albano & Pierri, 2017). Dijital hikâye kullanımı öğrencilerin matematiğe yönelik kavramsal öğrenmelerine katkıda bulunur (Dinçer, 2019). Dijital hikâyeleme, matematik eğitiminde genellikle öğrenen katılımı, kavramsal öğrenme, problem çözme becerileri, matematiksel okuryazarlık, motivasyon ve tutum gelişimi, çoklu temsil kullanımı ve dijital okuryazarlık gibi temalar altında incelenmektedir.

Dijital hikâye oluşturma yoluyla öğrenme, öğrenenler, materyaller ve diğer kişiler arasında sosyal etkileşimlerin gerçekleştiği bir süreçtir ve bu süreç, öğrenenlerin dijital içerik yaratıcıları olduğu yapılandırmacı modele dayanmaktadır (Vygotsky, 1982). Matematikte, hikâye anlatımı, etkileşim yoluyla ve öğrenci merkezli bir şekilde zorlu kavramları tanıtmaya yardımcı olmaktadır (Albano & Iacono, 2019). Bir hikâye, problemi bağlamına oturtarak ve öğrenciyle ilişkilendirilebilir hale getirerek matematiksel bir problemi bağlam içine yerleştirmeye yardımcı olmaktadır. Dijital hikâye anlatımına dayalı öğrenmenin akademik başarı üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmada, öğrencilerin dijital hikâye anlatımına dayalı eğitim aldıkları grupta, PowerPoint destekli derslere dayalı eğitim alan gruba göre daha iyi performans gösterdikleri bulunmuştur (Özpınar et al., 2017). Sadık (2008) dijital hikâye projelerinin öğrencilerin derse katılımını ve motivasyonunu artırdığını; öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini desteklediğini belirtmiştir. Benzer şekilde Hung, Hwang ve Huang (2012), dijital hikâye anlatımına dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını ve problem çözme performanslarını anlamlı düzeyde geliştirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca Niemi, Niu, Vivitsou ve Li (2018) dijital hikâyelemenin öğrencilerin derse katılımını ve öğrenme sürecine aktif katılımını artırarak akademik öğrenmeyi güçlendirdiğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda literatür genel olarak, dijital hikâye anlatımının geleneksel sunum temelli öğretime kıyasla öğrencilerin hem katılımını hem de akademik başarısını artıran güçlü bir pedagojik yaklaşım olduğunu göstermektedir.

Dijital hikâyelemenin matematik dersinde kullanımı öğrenilmesi güç kavramları zihinde kalıcı olacak bir şekilde açıklama ve öğrencileri matematiksel aktiviteye dahil etme yeteneğidir. Dijital hikayeleme ile problem çözmede yaşanan zorluklar öğrenenin yeni edindiği bilgiyi yeni bir problem durumunda kullandığında uygun bir öğrenme ortamı yaratarak yeni

bilgiyi kişisel olarak anlamlı şekillerde içselleştirir ve öğrenmede anlamlılıklar meydana getirilir. Jonassen'in (2003) öne sürdüğü gibi matematiksel problemlerin modellenmesi bir öğrencinin yeni kavramlar geliştirebileceği ve problem çözme becerileri geliştirebileceği önemli bir süreçtir. Ayrıca dijital hikâye problemlerinin eğitsel gücü ve dijital hikâye anlatımının öğrencinin aktif katılımıyla birlikte daha iyi bir öğrenme sağlayacağı varsayılmaktadır (Albano & Pierri, 2017). Problemler, genellikle bir hikâye üzerine kuruludur dolayısıyla dijital hikâyeleme ve problem kurma birbirini tamamlar niteliktedir. Dijital hikâyelerin matematik eğitimi problemlerin de sorun çözme ve karar verme becerilerini uygulamak tercih edilebilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Dijital hikâyeleme ile araştırmacılar, öğrencilerin problem çözme ve karar verme süreçlerinde geleneksel uygulamalara göre aktif ve yüksek bir katılım olduğunu belirtmektedir (Chung, 2007). Çalışmalar sonucunda dijital hikâyeleme yönteminde öğrencilerin analiz, sentez, eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği de belirtilmektedir (Hull & Katz, 2006; Ohler, 2008).

21. yüzyıl öğrenme becerileri çerçevesinde yer alan yeterlikler dikkate alındığında, dijital hikâye anlatımının yaratıcılık, yenilikçilik, dijital okuryazarlık, iş birliği ile sosyal ve kültürlerarası beceriler gibi becerileri desteklediği söylenmektedir (Niemi, Niu, Vivitsou & Li, 2018; Gürsoy, 2021). Öğrencilerin matematiği daha anlamlı algılayabilmeleri için onun gerçek hayatla ilişkisini görmeleri gerekmektedir ve matematiksel okuryazarlığın matematik öğretimine dâhil edilmesi ise öğrencilerin matematiği daha anlamlı bir şekilde görmelerini sağlayacak yaklaşımlardan biridir (Niemi & Niu, 2021). Günümüzde eğitim sistemlerinin bu becerileri destekleyen öğretim yöntemlerine yönelmesiyle birlikte, dijital hikâyeleme öğrencilerin çok yönlü gelişimini destekleyen çağdaş bir pedagojik araç olarak öne çıkmaktadır. Dijital hikâyeleme, yalnızca bilgi aktarmaya değil, aynı zamanda öğrencilerin aktif katılımını,

yaratıcı üretimini ve dijital teknolojileri pedagojik amaçlarla kullanmasını teşvik eden yapısıyla 21. yüzyıl becerileriyle güçlü bir uyum göstermektedir. Dijital hikâyeleme ayrıca yaratıcılık ve inovasyon becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Dijital hikâyelerin 21. yüzyıl becerilerine önemli katkılarından bir diğeri eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimidir.

Jonassen (2003), dijital hikâyelemenin öğrencilerin zihinsel modelleme süreçlerini güçlendirdiğini ve problem çözme becerilerini desteklediğini belirtmektedir. Matematik eğitiminde bu durum, soyut kavramların anlamlandırılmasını kolaylaştırarak öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerini derinleştirmektedir. Özkuzukıran ve Kayabaşı (2020), 5. sınıf matematik dersinde üçgenler ve dörtgenlerin dijital hikâye anlatımıyla öğretilmesinin akademik başarı, kalıcılık ve motivasyon üzerindeki etkilerini incelemiştir. Hikâye anlatımı yönteminin, mevcut yöntemle kıyasla öğrencilerin akademik başarısını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmada daha etkili olduğu, ancak motivasyon sonuçlarında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ünüvar (2019), altıncı sınıf düzeyinde elli dört ortaokul öğrencisiyle yürüttüğü çalışmada, hazırladığı eğitsel matematik hikâyeleri ve çizgi filmlerin matematik öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, tutumları ve matematik kaygısı üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda, akademik başarının arttığı ve seçilen matematik konusuna (negatif tam sayılar) yönelik tutumların olumlu yönde geliştiği belirtilmiştir. Katipoğlu (2019) ise beşinci sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada, ondalık sayıların hikâye anlatımıyla öğretiminin matematik başarı, kaygı ve tutum üzerindeki etkilerini incelemiş ve bu yöntemin başarıyı artırdığını, kaygıyı ise azalttığını bulmuştur. Bratitsis ve Mantellou (2020), 2. sınıf öğrencilerine çıkarma algoritmasını öğretmek için dijital hikâye

anlatımını kullanmış ve araştırma sonuçları yöntemin etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Özet

Dijital hikâyeleme son yıllarda matematik eğitiminde giderek daha fazla ilgi gören, çoklu ortam odaklı yenilikçi bir öğretim yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır. Literatür incelendiğinde, dijital hikâyelerin öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırma süreçlerinde önemli bir dönüştürücü rol üstlendiği görülmektedir. Albano ve Pierri (2017), Niemi ve Niu (2021) gibi araştırmacılar, dijital hikâyelemenin soyut matematiksel içerikleri daha anlamlı ve erişilebilir hâle getirdiğini vurgulamaktadır. Matematiğin doğası gereği soyut ve sembolik yönü baskın olduğundan, hikâye temelli bağlamların sunulması öğrencilerin kavramlar arasında bağlantı kurmasını ve yeni bilgiyi önceki deneyimlerle bütünleştirmesini kolaylaştırmaktadır. Bu açıdan dijital hikâyeleme, kavramsal öğrenmeyi somutlaştırarak destekleyen bir araç niteliği taşımaktadır.

Dijital hikâyelemenin matematik öğretimine sağladığı bir diğer önemli katkı problem çözme ve akıl yürütme becerilerindeki gelişimdir. Problem durumlarının hikâye formunda sunulması, öğrencilerin problem bağlamını daha iyi anlayarak matematiksel modelleme süreçlerine aktif katılım göstermesine yardımcı olmaktadır. Chung (2007) ve Jonassen (2003), dijital hikâyelerin özellikle modelleme, temsil oluşturma ve çözüm stratejisi geliştirme gibi üst düzey bilişsel süreçlere katkı sağladığını belirtmektedir. Öğrencilerin hikâye içindeki karakterlerle özdeşleşmesi, matematiksel sorunlara yönelik içsel motivasyonlarını da artırmaktadır. Nitekim birçok çalışma, dijital hikâyelerin derse katılımı ve öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmesini desteklediğini göstermektedir (Çakıcı, 2018; Dinçer, 2019; Küçükoğlu, 2019; Sever, 2014; Ünüvar, 2019). Dijital

hikâyelemenin matematik eğitime katkıları sadece akademik performansla sınırlı değildir. Dijital hikâye üretme süreci; planlama, seçim yapma, yaratıcı düşünme, medya okuryazarlığı, dijital araçları işlevsel kullanma gibi bütüncül becerileri de geliştirmektedir. Bu yönüyle dijital hikâyeleme hem matematiksel okuryazarlığı hem de dijital okuryazarlığı birlikte geliştiren çok boyutlu bir öğrenme ortamı olarak değerlendirilebilir. Öğrencilerin öğrenme süreçlerini kendi sesleriyle, kendi bakış açılarıyla anlatma fırsatı bulmaları, matematik öğrenimine yönelik öz-yeterlik algılarını da güçlendirmektedir (Niemi & Niu, 2021).

Bununla birlikte literatür dijital hikâyelemenin bazı sınırlılıklarına da işaret etmektedir. Öncelikle süreç zaman alıcıdır ve öğretmen-öğrenci teknik yeterlikleri başarıyı doğrudan etkileyebilmektedir. Senaryo oluşturma, görsel materyal seçimi, seslendirme ve düzenleme gibi aşamalar hem teknolojik beceri hem de pedagojik bilgi gerektirmektedir. Dijital hikâyelemenin matematik öğretimindeki diğer yöntemlerden farkı, öğrenme sürecine anlatsal, görsel ve duyuşsal bir boyut eklemesidir. Geleneksel problem çözme etkinlikleri genellikle soyut sembolik sunuma dayanırken, dijital hikâyeler öğrencilerin gerçek yaşam bağlamlarıyla ilişkili, daha anlamlı ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi yaşamasını sağlar. Bu yönüyle yöntem; drama, proje tabanlı öğrenme veya video destekli öğretim gibi yaklaşımlarla benzerlik gösterse de dijital hikâyenin kendine özgü yapısı olan anlatı bütünlüğü ve çoklu ortam entegrasyonu onu daha özgün bir pedagojik araç hâline getirmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, dijital hikâyelemenin matematik eğitime önemli pedagojik katkılar sunduğu; özellikle kavramsal öğrenme, problem çözme ve öğrenci motivasyonu açısından olumlu etkiler yarattığı görülmektedir. Ancak yöntemin etkili biçimde kullanılabilmesi, güçlü bir pedagojik tasarım, zaman yönetimi ve dijital yetkinlik gerektirmektedir. Bu nedenle dijital hikâyeleme,

matematik öğretiminde önemli ve potansiyeli yüksek bir yaklaşım olmakla birlikte, uygulama koşullarına ve sınıf bağlamına göre etkinliği farklılık gösterebilecek bir yöntemdir. Literatür, bu yöntemin daha sistematik, uzun süreli ve farklı yaş gruplarını kapsayan çalışmalarla desteklenmesi hâlinde matematik eğitime yönelik katkılarının daha görünür hâle gelebileceğini göstermektedir.

Kaynakça

- Albano, G., & Pierri, A. (2017). Digital storytelling in mathematics: a competence-based methodology. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 8(2), 301-312. <https://doi.org/10.1007/s12652-016-0398-8>
- Albano, G., & Iacono, U. D. (2019). Designing digital storytelling for mathematics special education: An experience in support teacher education. *The Mathematics Enthusiast*, 16(1-3), 263-288. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1458>
- Armstrong, S. (2003). The power of storytelling in education. In Armstrong, S. (Ed.), *Snapshots! Educational insights from the Thornburg Center* (pp. 11-20). The Thornburg Center: Lake Barrington, Illinois.
- Baki, Y. (2015). *Dijital öykülerin altıncı sınıf öğrencilerinin yazma sürecine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi.
- Brenner, K. (2014). Digital storytelling: A tool for teaching and learning in the YouTube generation. *Middle School Journal*, 45(5), 22-28.
- Bruner, J. S. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bull, G., & Kajder, S. (2005). Digital storytelling in the language arts classroom. *Learning & Leading with Technology*, 32(4), 46-49.
- Bulut, F., & Serin, M. K. (2018). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin hikâye yazma becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişki. *Eğitim ve Teknoloji*, 2(1), 16-28. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1163481>
- Casey, B. M., Kersh, J. E., & Young, J. M. (2004). Storytelling sagas: An effective medium for teaching early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 167-172.

- Chan, B. S. K., Churchill, D., & Chiu, T. K. F. (2017). Digital literacy learning in higher education through digital storytelling approach. *Journal of International Education Research (JIER)*, 13(1), 1–16. <https://doi.org/10.19030/jier.v13i1.9907>
- Chung, S. K. (2007). Art education technology: Digital storytelling. *Art Education*, 60(2), 17-22. <https://doi.org/10.1080/00043125.2007.11651632>
- Clarke, A., & Thomas, M. (2012). Using digital storytelling to support the development of technopedagogical content knowledge in teacher education. *Educational Media International*, 49(3), 183–197. <https://doi.org/10.1080/09523987.2012.738014>
- Demir, T. (2019). *Dijital öykülerin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin motivasyon, tutum ve başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi.
- Demirbaş, İ., & Şahin, A. (2022). The Effect of Digital Stories on Primary School Students' Listening Comprehension Skills. *Participatory Educational Research*, 9(6), 380-397. <http://dx.doi.org/10.17275/per.22.144.9.6>
- Demirer, V. (2013). *İlköğretimde e-öyküleme kullanımı ve etkileri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Dietiker, L. (2015). What mathematics education can learn from art: The assumptions, values, and vision of mathematics education. *Journal of Education*, 195(1), 1-10
- Dinçer, B. (2019). *Dijital hikaye temelli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin kavram öğrenmeleri üzerine etkileri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Doğan, B. (2007). Eğitimde dijital hikâye anlatımı ve kullanım alanları. *Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 1–10.

- Donovan, M.S, Bransford, J. D., & Pellegrino, J.W. (2002). Key Findings. *How people learn: Bridging research & practice*. pp. 10-24. National Academy Press.
- Drijvers, P. (2015). Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn't). *PNA*, 9(2), 63–80.
- Erişti, S. D. B. (2017). Participatory design based digital storytelling and creativity indicators in elementary school. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7(4), 462-492. <https://doi.org/10.17569/tojqi.28031>
- Ertem-Akbaş, E. (2022). Eğitimde güncel araştırmalar. İçinde O. Zahal. ve H. Taş (Ed.), *Matematik eğitimcilerinin gözündeki teknolojinin yeri nedir? Bir metafor çalışması* (ss. 63-78). Gece Kitaplığı.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284.
- European Commission. (2019). *Key competences for lifelong learning*. Publications Office of the European Union.
- Franz, D. P., & Pope, M. (2005). Using children's stories in secondary mathematics. *American Secondary Education Journal*, 33(2), 20-28. <https://www.jstor.org/stable/41064610>
- Freidus, H., & Hlubinka, M. (2002). Digital storytelling for reflective practice in communities of learners. *SIGGROUP Bulletin*, 23(2), 24–26.
- Fullan, M. (2013). Pedagogy and change: Essence as easy. *Stratosphere*. pp. 17-32. Pearson.
- Goral, M. B., & Gnadinger, C. M. (2006). Using storytelling to teach mathematics concepts. *Australian primary mathematics classroom*, 11(1), 4-8.

- Green, L. S. (2013). Language learning through a lens: The case for digital storytelling in the second language classroom. *School Libraries Worldwide*, 19(2), 23–36.
- Gürsoy, G. (2021). Digital storytelling: Developing 21st century skills in science education. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 97–113.
- Hajkowicz, S. A., & Dawson, D. (2019). *Digital Megatrends: A perspective on the coming decade of digital disruption*. Brisbane: CSIRO Data61.
- Hoyle, C., & Lagrange, J.-B. (Eds.). (2010). *Mathematics education and technology: Rethinking the terrain*. Springer.
- Hu, C., Gao, W., Xu, C., & Ben, K. (2020). Study on the application of digital twin technology in complex electronic equipment. *In Proceedings of the Seventh Asia International Symposium on Mechatronics: Volume I* (pp. 172-186). Springer Singapore.
- Hull, G. A., & Nelson, M. E. (2005). Locating the Semiotic Power of Multimodality. *Written Communication*, 22(2), 224-261. <https://doi.org/10.1177/0741088304274170>
- Hull, G. A., ve Katz, M.-L. (2006). Crafting an Agentive Self: Case Studies of Digital Storytelling. *Reresarch in the Teaching of English*, 41(1). <https://www.jstor.org/stable/40171717>
- Hung, C. M., Hwang, G. J., & Huang, I. (2012). A project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning achievement. *Educational Technology & Society*, 15(4), 368–379.
- İncikabı, S. (2016). *Ortaokul matematik ders kitaplarının farklı temsilleri kullanım biçimlerinin araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi.

- Jakes, D. S., & Brennan, J. (2005). *Digital storytelling, visual literacy and 21st century skills*. Proceedings of the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference.
- Jakes, D. S., & Brennan, J. (2005). *Capturing stories, capturing lives: An introduction to digital storytelling*. Retrieved from http://www.jakesonline.org/dst_techforum.pdf
- Jonassen, D. (2003). Using cognitive tools to represent problems. *Journal of research on Technology in Education*, 35(3), 362-381. <https://doi.org/10.1080/15391523.2003.10782391>
- Kahraman, Ö. (2013). *Dijital hikayecilik metoduyla hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenme döngüsü giriş aşamasında kullanılmasının fizik dersi başarısı ve motivasyonu düzeyine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi.
- Kanoksilapatham, B. (2022). Digital Technology in English Education: Linguistic Gain and Pain Points. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(4), 346-351.
- Karakoyun, F. (2014). *Çevrimiçi ortamda oluşturulan dijital öyküleme etkinliklerine ilişkin öğretmen adayları ve ilköğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi.
- Katipoğlu, N. S. (2019). *Effect of mathematics achievement of students in mathematics teaching methods of using the stories* (Unpublished master thesis). Akdeniz University.
- Kearney, M. (2011). A learning design for student-generated digital storytelling. *Learning, Media and Technology*, 36(2), 169-188.
- Kieler, L. S. (2010). A reflection on the digital storytelling experiences of preservice teachers. *Issues in Teacher Education*, 19(1), 33-52.

- Kobayashi, M. (2012). A digital storytelling project in a multicultural education class for pre-service teachers. *Journal of Education for Teaching*, 38(2), 215–219.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Lagrange, J.-B., & Kynigos, C. (2014). Digital technologies to teach and learn mathematics: Context and recontextualization. *Educational Studies in Mathematics*, 85(3), 381–403. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9517-7>
- Lambert, J. (2013). *Digital storytelling: Capturing lives, creating community*. Routledge.
- Lammers, J. C. (2012). Digital storytelling in literacy education: A review of the literature. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 56(2), 111–119. <https://doi.org/10.1002/JAAL.00102>
- Lasica, J. D. (2006). *Digital storytelling: A tutorial in 10 easy steps*. Erişim adresi: <http://www.techsoup.org/learningcenter/training/archives/page10096.cfm>.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 215–243. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9125-8>
- Mangal, K., & Fidan, N. K. (2022). Digital storytelling activities in the course of human rights, citizenship, and democracy in primary school. *Eğitim ve Bilim*, 47(209), 69-94. <https://doi.org/10.15390/EB.2022.10540>
- Meadows, D. (2003). Digital storytelling: Research-based practice in new media. *Visual Communication*, 2(2), 189–193.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.

- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], (2024). *Türkiye yüzyılı yeni maarif modeli*. <https://mufredat.meb.gov.tr//>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], (2024). *İlkokul matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. sınıflar) öğretim programı*. <https://mufredat.meb.gov.tr//>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], (2024). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. <https://mufredat.meb.gov.tr//>
- Nabilah, E., Umam, K., Azhar, E. & Purwanto, SE (2021). Öğrencilerin sanal sınıf uygulamalarında matematiksel modelleme problemlerini çözme kaygıları. *Uluslararası Aşamalı Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 41-60.
- Nandiyanto, A. B. D., Bustomi, A. T. A., Sugiarti, Y. & Santiuly, G. C. (2020). The effect of electronic module utilization for biomass briquettes experiment using cocoa shels and sea mango to vocational school students. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34, 115-123.
- Niemi, H., Niu, S., Vivitsou, M., & Li B., (2018). Digital storytelling for twenty-first-century competencies with math literacy and student engagement in China and Finland. *Contemporary Educational Technology*, 9(4), 331-353. <https://doi.org/10.30935/cet.470999>
- Niemi, H., & Niu, S. J. (2021). Digital storytelling enhancing Chinese primary school students' self-efficacy in mathematics learning. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 15, 1-17. <https://doi.org/10.1177/1834490921991432>
- Nuriyah, Z. C., Anggraini, A., Yusal, Y., Sa'id, I. B., Maiyanti, A. A., & Wulandari, R. W. (2023). Digital Technology Development in the Form of YouTube Videos as Science Learning Media in Ecosystem Material on Learning Motivation. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 1(1), 14-28.

- Ohler, J. (2005). The world of digital storytelling. *Educational Leadership*, 63(4), 44–47.
- Ohler, J. (2008). *Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy, learning, and creativity*. Corwin Press.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2019). OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030.
<https://www.oecd.org/education/2030-project/>
- Ohler, J. (2013). *Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy, learning, and creativity* (2nd ed.). Corwin.
- Özkuzukıran, P. U., & Kayabaşı, Y. (2020). Matematik dersinde öyküleme yoluyla öğretimin akademik başarı, kalıcılık ve motivasyona etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 35-46.
- Özpınar, İ., Gökçe, S., & Yenmez, A. A. (2017). Effects of digital storytelling in mathematics instruction on academic achievement and examination of teacher-student opinions on the process. *Journal of Education and Training Studies*, 5(10), 137. <https://doi.org/10.11114/jets.v5i10.2595>
- Pierce, R., & Stacey, K. (2010). Mapping pedagogical opportunities provided by mathematics analysis software. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 15(1), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s10758-010-9158-6>
- Porter, B. R. (2004). *Dijitales: The art of telling digital stories*. Bernajean Porter Consulting.
- Preradovic, N. M., Lesin, G., & Boras, D. (2016). Introduction of digital storytelling in preschool education: a case study from croatia. *Digital Education Review*, 30, 94-105.
- Qiongli, W. (2009). Digital storytelling and its educational applications. In J. Hartley & K. McWilliam (Eds.), *Story circle: Digital storytelling around the world* (pp. 223–234). Wiley-Blackwell.

- Quah, C. Y., & Ng, K. H. (2022). A systematic literature review on digital storytelling authoring tool in education: January 2010 to January 2020. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 38(9), 851-867.
<https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1972608>
- Robin, B. (2006, March). The educational uses of digital storytelling. *In Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 709-716). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Robin, B. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into Practice*, 47(3), 220-228. <https://doi.org/10.1080/00405840802153916>
- Robin, B. R. (2016). The power of digital storytelling to support teaching and learning. *Digital Education Review*, 30, 17–29.
- Robin, B., & McNeil, S. G. (2013). The evolution of digital storytelling technologies: From PCs to iPads and e-Books. R. McBride and M. Searson, (Eds.). *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013* (s. 1712-1720). Chesapeake, VA: AACE.
- Rudnicki, C., Puttick, G., & McDonald, S. (2006). Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy, learning, and creativity. *Educational Media International*, 43(4), 329–339.
- Sadik, A. (2008). Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Educational Technology Research and Development*, 56(4), 487-506. <https://doi.org/10.1007/s11423-008-9091-8>
- Schiro, M. (2004). *Oral storytelling and teaching mathematics*. Thousand Oaks, SAGE Publications.
- Sever, T. (2014). *An investigation into the impact of digital storytelling on the motivation level of students* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

- Skouge, J. R., & Rao, K. (2009). Digital storytelling in teacher education: Creating transformations through narrative. *Educational Perspectives*, 42(1–2), 54–60.
- Smeda, N., Dakich, E., & Sharda, N. (2010). Developing a framework for advancing elearning through digital storytelling, in IADIS International Conference e-learning 2010, Ed. Miguel Baptista Nunes and Maggie McPherson. *IADIS International Conference*, e-Learning 2010 Freiburg, Germany, 26-29 July 2010, 169-176.
- Smeda, N., Dakich, E., & Sharda, N. (2012). Digital storytelling with Web 2.0 tools for collaborative learning. In A. Okada, T. Connolly, & P. Scott (eds.), *Collaborative learning*
- Solomon, M. J. (2010). *The need for (digital) story: first graders using digital tools to tell stories*. The University of Texas at Austin.
- Spaniol, M., Klamma, R., Sharda, N., & Jarke, M. (2006). *Web-based learning with non-linear multimedia stories*. In Advances in Web Based Learning–ICWL 2006: 5th International Conference, Penang, Malaysia, July 19-21, 2006. Revised Papers 5 (pp. 249-263). Springer Berlin Heidelberg.
- Standley, M. (2003). *Digital storytelling using new technology and the power of stories to help our students learn—and teach*. Cable in the Classroom. <http://www.ciconline.org/home>. Retrieved 5 December 2006.
- Tatum, M. E. (2009). *Digital storytelling as a cultural-historical activity: Effects on information text comprehension*. (Doctoral dissertation). University of California.
- Tolisano, R. S., (n.d.). *How-to-guide digital storytelling tools for educators*, at <http://langwitches.org/blog/wp-content/uploads/2009/12/Digital-Storytelling-Guide-by-Silvia-Rosenthal-Tolisano.pdf>, accessed 21 February 2014.

- Ünüvar, E. (2019). *Matematik öğretiminde karikatürlerle zenginleştirilmiş eğitsel matematik hikâyelerinin kullanılmasının öğrencilerinin matematik başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi.
- Van Gils, F. (2005). *Potential applications of digital storytelling in education*. Proceedings of 3rd Twente Student Conference on IT. University of Twente.
- Van Petegem, W. (2021). The future digital scholar. Evolving as a digital scholar: Teaching and research in a digital world. *Leuven University Press*, 159-174.
<https://doi.org/10.1353/book.97952>.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321.
- Vygotsky, L. S. (1982). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wake, D. G., & Modla, V. B. (2010). Using digital storytelling to improve literacy skills. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010*, 2581–2586. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Wang, S., & Zhan, H. (2010). Enhancing teaching and learning with digital storytelling. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 6(2), 76-87. <https://doi.org/0.4018/jicte.2010040107>
- Yang, Y. T. C. & Wu, W. C. I. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation. A year-long experimental study. *Computers & Education*, 59(2), 339-352.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.012>
- Yeo, J. B. (2007). Mathematical tasks: Clarification, classification and choice of suitable tasks for different types of learning and

assessment. *Mathematics and Mathematics Education technical report series.*

Yüksel, P. (2011). *Using digital storytelling in early childhood education: A phenomenological study of teachers' experiences* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Yüksel-Arslan, P., Yıldırım, S., & Robin, B. R. (2016). A phenomenological study: teachers' experiences of using digital storytelling in early childhood education. *Educational Studies*, 42(5), 427–445.
<https://doi.org/10.1080/03055698.2016.1195717>

