

T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ DİJİTAL ÖYKÜ HAZIRLAMA SÜRECİNİN
ÖĞRETMEN ADAYLARININ 21. YY BECERİLERİ ÖZYETERLİK ALGISI,
YAPAY ZEKÂ FARKINDALIĞI VE DOĞAL AFET BİLİNCİ ÜZERİNDEKİ
ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEVDA DEMİRTAŞ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. GÜLDEN GÜRSOY

ADİYAMAN, 2025

ÖZET

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ DİJİTAL ÖYKÜ HAZIRLAMA SÜRECİNİN ÖĞRETMEN ADAYLARININ 21. YY BECERİLERİ ÖZYETERLİK ALGISI, YAPAY ZEKÂ FARKINDALIĞI VE DOĞAL AFET BİLİNCİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Sevda DEMİRTAŞ

Matematik ve Fen bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Eylül/2025, Sayfa: 162

Danışman: Doç. Dr. Gülden GÜRSOY

Bu araştırmanın amacı, yapay zekâ desteğiyle doğal afet temalı dijital öykü oluşturma sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri özyeterlik algıları, yapay zekâ farkındalığı ve doğal afet bilinci üzerindeki etkilerini belirlemektir. Araştırmada karma yöntemlerden biri olan, nicel verilerin nitel verilerle desteklendiği açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Nicel boyutta, ön test-son test tek gruplu desen kullanılarak gerçekleştirilen deneysel işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan çalışmalarla test edilmiştir. Nitel boyutta ise görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir örnekleme türü ile belirlenmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören üçüncü sınıf düzeyindeki 20 öğretmen adayı araştırmaya katılmıştır. Deneysel süreç 14 ders saati boyunca gerçekleştirilmiştir. Nicel veriler, “21. Yüzyıl Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği (21YYBÖAÖ), Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği (YZFÖ) ve Afet Bilinci Algı Ölçeği (ABAÖ)” ile toplanırken; nitel veriler ise “Dijital Öykü Oluşturma Sürecine İlişkin Görüşme Formu” aracılığıyla toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde istatistik programı kullanılırken, nitel verilerin analizinde ise içerik analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, nicel verilerin analizi ile öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri özyeterlik algılarına, yapay zekâ farkındalıklarına ve doğal afet bilinci algılarına ilişkin ön test-son test puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu ve yapılan müdahalenin etki düzeyinin ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Nitel verilerin analizi sonucunda ise; afet bilincine bilişsel farkındalık açısından konuyu araştırma, mevcut bilgileri pekiştirme ve kavram yanılgılarını giderme yönünden katkı sağladığı, duyuşsal kazanım açısından olayları içselleştirme, empati kurma ve afet gibi zor bir konuyu yapıcı bir şekilde anlatabilme deneyimi edindikleri ortaya çıkmıştır. Dijital öyküleme 21. yy. becerilerinin gelişimine de önemli katkı sağlamış; özellikle BİT okuryazarlığı, yaratıcılık ve dijital içerik üretimi konularında becerilerin geliştiği gözlemlenmiştir. Yapay zekâ araçlarının kullanımında ise başlangıçtaki teknik zorluklara ve ön yargılara rağmen, farkındalık ve etkin kullanım becerileri artmış, katılımcılar yapay zekânın sağladığı verimlilik, farklı bakış açısı ve üretim potansiyelinin değerini fark etmişlerdir. Araştırma sonucundan hareketle YZ’nin eğitime entegre edilmesi, afet eğitiminde yapay zekâ destekli dijital öyküleme kullanımının okullarda yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital öyküleme; Yapay zekâ; 21. yy. becerileri; Doğal afet bilinci.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE–SUPPORTED DİGİTAL STORYTELLİNG PROCESS ON PRESERVICE TEACHERS’ 21ST CENTURY SKILLS SELF-EFFİCACY PERCEPTION, ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE AWARENESS, AND NATURAL DİSASTER AWARENESS

Sevda DEMİRTAŞ

Department of Mathematics and Science Education

Adıyaman University, Graduate Education Institute September/2025, Page:162

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Gül den GÜRSOY

The purpose of this study is to determine the effects of the process of creating digital stories on natural disasters with artificial intelligence support on science teacher candidates' perceptions of self-efficacy in 21st century skills, artificial intelligence awareness, and natural disaster awareness. An explanatory sequential design, one of the mixed methods, was used in the study, where quantitative data was supported by qualitative data. In the quantitative dimension, the effect of the experimental procedure, conducted using a pre-test-post-test single-group design, was tested on a single group. In the qualitative dimension, the interview technique was used. The study group was determined using convenience sampling, one of the purposive sampling methods. Twenty third-year teacher candidates studying in the Science Education Department of a state university in the Southeast Anatolia Region participated in the study. The experimental process was carried out over 14 teaching hours. Quantitative data were collected using the ‘21st Century Skills Self-Efficacy Perception Scale (21YYBÖAÖ), Artificial Intelligence Awareness Scale (YZFÖ) and Disaster Awareness Perception Scale (ABAÖ)’; qualitative data was collected using the ‘Interview Form Regarding the Digital Story Creation Process.’ Statistical software was used to analyse the quantitative data, while content analysis was used to analyse the qualitative data. The results of the research revealed that the analysis of quantitative data showed a significant difference between the pre-test and post-test scores of teacher candidates regarding their perceptions of 21st-century skills self-efficacy, artificial intelligence (AI) awareness, and natural disaster awareness, and that the intervention had a high level of impact. The analysis of qualitative data revealed that digital storytelling contributed to disaster awareness in terms of cognitive awareness by researching the subject, reinforcing existing knowledge, and eliminating misconceptions. In terms of affective gains, it was found that participants internalised events, developed empathy, and gained experience in constructively explaining a difficult subject such as disasters. Digital storytelling also made a significant contribution to the development of 21st-century skills; in particular, skills in ICT literacy, creativity, and digital content production were observed to have developed. Despite initial technical difficulties and prejudices in the use of artificial intelligence tools, awareness and effective use skills have increased, and participants have recognised the value of the efficiency, different perspectives, and creativity potential provided by artificial intelligence. Based on the research findings, it is recommended that AI be integrated into education and that the use of AI-supported digital storytelling in disaster education be promoted in schools.

Keywords: Digital storytelling; Artificial intelligence; 21st century skills; Natural disaster awareness.

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans sürecim boyunca bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, akademik olarak ilerlemem konusunda beni sürekli cesaretlendiren, her durumda ve saatte kendisine ulaşmamda bir engel koymayan, tez sürecinde sabırla beni dinleyen çok değerli saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Gül den GÜRSOY'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Alt yapı olarak tezimi yazmamda katkıları olan, lisans ve yüksek lisans sürecimde çeşitli uzmanlık alanlarında bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, keyifli dersler geçirmemde etkisi olan Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde görev yapan, başta Doç. Dr. Esra AÇIKGÜL FIRAT hocam olmak üzere tüm bölüm hocalarıma teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde emekleri olan, eğitim hayatım boyunca çeşitli fedakârlıklarda bulunarak maddi-manevi desteklerini esirgemeyen ve sevgilerini her zaman kalbimde hisettiğim çok kıymetli ailem; annem Servet DEMİRTAŞ, babam, Nihat DEMİRTAŞ, kardeşlerim Abdulkadir DEMİRTAŞ ve Hanım DEMİRTAŞ'a sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Sevda DEMİRTAŞ

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Adıyaman Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

İmza

Sevda DEMİRTAŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
BAŞLIK SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vi
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
GÖRSELLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	12
1.3. Araştırmanın Önemi.....	12
1.4. Varsayımlar	16
1.5. Sınırlılıklar	16
1.6. Tanımlar	17
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	18
2.1. 21. yy. Becerileri	18
2.1.1. 21. yy. çerçeveleri	18
2.1.1.1. Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD).....	20
2.1.1.2. Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (ISTE) çerçevesi.....	21
2.1.1.3. 21. yy. öğrenimi için P21 çerçevesi (the P21 framework for 21st century learning).....	22
2.1.1.4. ATC21S (Assessment and Teaching of 21st Century Skills) çerçevesi.....	23
2.1.1.5. Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ).....	23
2.1.2. Türk Milli Eğitimi'nde 21. yy. becerileri	24

2.1.3. 21. yy.'da öğretmen profili	26
2.1.4. 21. yy.'da öğrenme ortamları	30
2.2. Web 2.0 ve Dijital Öyküleme.....	31
2.2.1. 21. yy. öğrenme ortamı olarak web 2.0 teknolojisi.....	31
2.2.2. Dijital öyküleme (DÖ).....	33
2.2.2.1. Dijital öyküleme nedir?.....	33
2.2.2.2. Dijital öykülemenin tarihçesi.....	35
2.2.2.3. Dijital öykü türleri ve bileşenleri.....	36
2.2.2.4. Dijital öykü tasarlamak için kullanılan web 2.0 araçları.....	39
2.2.2.5. Dijital öykü oluşturma basamakları.....	40
2.2.2.6. Dijital öyküde dikkat edilmesi gerekenler.....	43
2.2.3. Fen eğitiminde dijital öyküleme	44
2.3. Yapay Zekâ (YZ)	45
2.3.1. Yapay zekâ nedir?	46
2.3.2. Eğitimde yapay zekâ kullanımı	53
2.3.3. Öğretmen eğitiminde yapay zekâ farkındalığı ve okuryazarlığı	58
2.4. Doğal Afet Bilinci	59
2.4.1. Afet kavramı ve doğal afet.....	59
2.4.2. Doğal afet bilinci ve doğal afet eğitiminin önemi	61
2.4.3. Öğretmenlerin doğal afet bilincinin eğitimdeki rolü	63
2.5. İgili Araştırmalar	64
2.5.1. YZ destekli ya da web 2.0 destekli dijital öykü oluşturma sürecinin 21. yy. becerilerine etkisi ile ilgili araştırmalar:.....	65
2.5.2. Dijital öykü oluşturma sürecinin yapay zekâ farkındalığına etkisi ile ilgili araştırmalar:.....	71
2.5.3. Dijital öykü oluşturma sürecinin veya YZ destekli doğal afet temalı eğitim materyali tasarlamının veya teknoloji entegrasyonu ile gerçekleştirilen eğitim sürecinin afet bilinç algısına etkisi ile ilgili yapılan araştırmalar:	76
3. YÖNTEM.....	82
3.1. Araştırmanın Modeli.....	82
3.2. Çalışma Grubu	83
3.3. Veri Toplama Araçları.....	84
3.4. Veri Toplama Süreci	86

3.4.1. Ön testlerin uygulanması.....	87
3.4.2. Eğitim aşaması.....	87
3.4.3. Uygulama aşaması.....	90
3.4.4. Son testlerin uygulanması.....	98
3.5.Verilerin Analizi	98
4. BULGULAR	101
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	101
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	102
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	103
4.4. Dördüncü Alt Probleme ilişkin Nitel Bulgular	103
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	113
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	113
5.2. Öneriler	122
KAYNAKÇA	123
EKLER	
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. 21. yy. beceri çerçeveleri.....	19
Tablo 2.2. Öğretmenlik mesleği genel yeterlilikleri.....	29
Tablo 2.3. Dijital öyküleme araçları ve çalışma ortamları	39
Tablo 2.4. Afet türleri	60
Tablo 3.1. Çalışma grubunun demografik özellikleri.....	84
Tablo 3.2. DÖ oluşturmak için kullanılacak yapay zekâ programlarının listesi.....	95
Tablo 3.3. 21.YYBÖAÖ, ABAÖ, YZFÖ ön test-son test farkı normallik testi analiz sonuçları.....	99
Tablo 4.1. Öğretmen adaylarının 21. yy. Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği (21.YYBÖAÖ)'nin, ön test-son test puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları.....	101
Tablo 4.2. Öğretmen adaylarının Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği (YZFÖ)'nin ön test-son test ortalama puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları.....	102
Tablo 4.3. Öğretmen adaylarının Afet Bilinci Algı Ölçeği (ABAÖ)'nin ön test-son test ortalama puanlarının ilişkili örneklem t-testi sonuçları.....	103

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. 21. yy. becerileri modeli.....	26
Şekil 2.2. UNESCO öğretmenler için bilgi ve iletişim teknolojileri yetkinlik çerçevesi	28
Şekil 2.3. Kullanım alanlarına göre web 2.0 araçları.....	33
Şekil 2.4. Dijital öykünün yedi bileşeni.....	38
Şekil 2.5. Yapay zekâ alt dalları.....	49
Şekil 2.6. PEDTECH Modeli.....	55
Şekil 3.1. Deney süreci aşamaları.....	82
Şekil 3.2. Deneysel süreçte uygulama öncesi ve uygulama sonrası kullanılan ölçekler	85
Şekil 3.3. Bilgisayar laboratuvarı düzeni.....	87
Şekil 3.4. Deney süreci planı.....	88
Şekil 3.5. Kullanılan öykü şeması örneğinden bir kesit.....	92
Şekil 4.1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ destekli doğal afet konulu dijital öykü hazırlama süreci görüşlerine ilişkin temalar.....	104
Şekil 4.2. 21. yy. becerileri algısı temasına ilişkin alt kategori ve kodlar.....	105
Şekil 4.3. Doğal afet bilinci temasına ilişkin alt kategori ve kodlar.....	106
Şekil 4.4. Yapay zekâ farkındalığına ilişkin kodlar.....	108
Şekil 4.5. Kullanılan yapay zekâ programlarına ilişkin alt kategori ve kodlar.....	110
Şekil 4.6. Öğretmen adaylarının yapay zekâ ve web 2.0 kullanımında karşılaştıkları güçlüklerle ilişkin kodlar.....	111

GÖRSELLER DİZİNİ

	Sayfa
Görsel 3.1. Depremde tedbir hayattır, konulu dijital öyküden bir kesit.....	93
Görsel 3.2. Fırtınalara karşı alınması gereken önlemler, konulu dijital öyküden bir kesit	93
Görsel 3.3. Doğal afetlerden sadece insanlar mı etkilenir, konulu dijital öyküden bir kesit	94
Görsel 3.4. Yangından sonra ormanı canlandırmak için yapılması gerekenler, konulu dijital öyküden bir kesit.....	94
Görsel 3.5. Bir ateş kaç can alır, konulu dijital öyküden bir kesit.....	94
Görsel 3.6. Orman yangını ile ilgili YZ destekli DÖ'den bir kesit.....	97
Görsel 3.7. Orman yangını ile ilgili YZ destekli DÖ'den bir kesit.....	97
Görsel 3.8. Sel konusu ile ilgili YZ destekli DÖ'den bir kesit.....	97
Görsel 3.9. Tsunami konusu ile ilgili YZ destekli DÖ'den bir kesit.....	98
Görsel 3.10. Heyelan konusu ile ilgili YZ destekli DÖ'den bir kesit.....	98

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

21YYBÖAÖ	: 21. yy. Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği
ABAÖ	: Afet Bilinci Algı Ölçeği
ATC21S	: 21. yy. Becerilerinin Değerlendirilmesi ve Öğretimi Birliği
BİT	: Bilgi İletişim Teknolojileri
DÖ	: Dijital Öyküleme
ISTE	: Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MYK	: Mesleki Yeterlilik Kurumu
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü
P21	: Yüzyıl Öğrenme Ortaklığı
TYÇ	: Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi
UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü
YY/yy.	: Yüzyıl
YZ	: Yapay zekâ
YZFÖ	: Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği

1. GİRİŞ

Giriş bölümünde araştırma fikrinin ortaya çıkmasına neden olan problem durumu, araştırmanın amacı, alt problemleri, önemi, varsayım, sınırlılık ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Yeni dünya konjonktüründe teknoloji, hayatımızın yadsınamaz bir parçası haline gelmiştir. Teknoloji ve insan ilişkisi bir döngü içerisinde birbirinden etkilenmektedir; insan kendi eliyle teknolojiyi şekillendirir, sonrasında bu döngü teknolojinin insanı şekillendirdiği bir noktaya doğru evrilmektedir (Culkin, 1967). Günümüzde teknolojinin hayatımızı, işimizi hatta toplumu dönüştürdüğüne, bazı meslekler tarihe karışırken yeni mesleklerin ise tarih sahnesine çıkışına şahit olmaktayız. Endüstri 4.0 ile birlikte hızlanan teknolojik gelişmeler iş yapma biçimlerimizi etkilemiş, mesleki ve toplumsal yaşamda yeni becerilerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Orhan Göksun ve Kurt, 2022). Vatandaşlarını değişen çağa uyum sağlayacak şekilde yetiştirmek, gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerin misyonu haline gelmiştir. Bu doğrultuda ülkeler, 21. yüzyıl (yy.) becerilerini edindirmek adına özellikle eğitim sisteminde reformlar geliştirerek çeşitli politikalar ortaya koymuşlardır (Godsk ve Møller, 2024; OECD, 2019; Reimers, 2020). Çünkü eğitim sistemi, sosyal ve ekonomik kalkınmanın itici güçlerden biri olarak görülmektedir (Arslan ve Eraslan, 2003). 21. yy.'da yaşayan bireylerin değişime uyum sağlaması, eğitim sisteminin tüm unsurlarıyla birlikte çağın ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde dönüştürülmesine bağlıdır (Aydın Ceran, 2021). Bu dönüşüm, politika düzeyinde kalmayıp öğretim yöntemlerinde, değerlendirme araçlarında ve eğitim sisteminin tüm katmanlarına entegre edilmiş bir şekilde gerçekleşmeli, öğrencileri yaşama hazırlamalıdır (Vivekanandan, 2019).

Öğrencilerin toplumda nitelikli birey haline gelmeleri ve iş hayatına hazırlanmaları için 21. yy. beceri ve yetkinliklerini kuşanması gerekmektedir (Hilton ve Pellegrino, 2012; Osiesi ve Blignaut, 2025). Öğrencilerin emin adımlarla hedeflenen vatandaş portfolyosuna ulaşmalarına katkı sağlaması adına, kapsamlı niteliklere sahip öğretmenlere ihtiyaç duyulduğunu söylemek mümkündür (Ulferts, 2021). Günümüzde öğretmenlerin mesleki ve pedagojik alan yetkinliği ile beraber; problem çözme, iş birliği, eleştirel düşünme, güçlü iletişim becerileri, yaratıcılık gibi yenilikçi ve uyarlanabilir 21. yy. becerilerine de sahip olması, zorunluluk teşkil etmektedir (Anter ve Bulonos, 2022). Bu doğrultuda yetişen bir

öğretmenin; sınıf içi uygulamalarda 21. yy. becerilerini teşvik edici öğretim ortamlarını ve materyalleri seçme-düzenleme eğiliminde olacağı düşünülmekte ve öğrenciler için nitelikli bir eğitim süreci sağlaması beklenmektedir (Eko Atmojo vd., 2025; Pharamela ve Singh Pillay, 2025). Söz konusu olan 21. yy. becerileri çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından farklı çerçevelerde ele alınmaktadır. En yaygın kullanılan çerçevelerden biri ABD’de otuz üç farklı kurumun bir araya gelmesiyle birlikte oluşturulan P21 (Partnership for 21st Century Skills) çerçevesidir (Gelen, 2017). P21’e göre beceriler üç boyutta sınıflandırılmaktadır; Öğrenme ve Yenilikçilik Becerileri (yaratıcılık, yenilikçilik, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği), Bilgi - Medya -Teknoloji Becerileri (bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, BİT okuryazarlığı), Yaşam ve Kariyer Becerileri (esneklik-uyarlanabilirlik, inisiyatif-öz yönetim, sosyal-kültürlerarası beceriler, üretkenlik-hesap verilebilirlik, liderlik-sorumluluk) (Battelle for kids, 2019). Ülkemizde ise 21. yy. becerileri Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) kapsamında ele alınmaktadır. Mesleki Yeterlilik Kurumu (2022) kalite güvencesi sağlanan bilgi, beceri ve yetkinliklerin tanımlanmış seviyeler halinde eğitim müfredatına entegre edilmesi için çalışmaktadır. TYÇ ile belirlenen yeterliliklerin uluslararası düzeyde kıyaslanmasına imkan vermesi ve işbilikleri kurulabilmesi adına çerçevenin ortak kavramlarla oluşturulmasına özen gösterilmiştir. TYÇ doğrultusunda hazırlanan, Fen bilgisi Öğretim Programı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nde 21. yy. becerilerine “temel yaklaşım ve özel amaçlar” kapsamında “beceri ve değer odaklı fen öğretimi”nde doğrudan değinilse de programın yapısında yer alan “kavramsal beceriler, eğilimler ve programlar arası bileşenler” bünyesinde sentezlenerek yer verildiği görülmektedir (MEB, 2024). Dolayısıyla öğretim programını doğru anlayan ve uygulayan bir fen bilgisi öğretmenin 21. yy. becerilerine yönelik farkındalığının yüksek olması beklenmektedir (Keçeci ve Kavukçu, 2023). Öğretmenlerin sağlam bir altyapıyla beceri farkındalığı edinmeleri, henüz mesleki kimlik kazanmamış, hizmet öncesi eğitim aşamasında olan öğretmen adaylarıyla mümkün olabilir.

Öğretmen adaylarını, 21. yy. becerilerine yönelik bir eğitim sisteminin inşa edilmesi bakımından, kritik bir grup olarak nitelendirmek mümkündür. Alanyazında konuyla ilgili gerçekleştirilen çalışmalara baktığımızda: Lapcharoen (2021) öğretmen adaylarının hızla değişen dijital çağla birlikte küreselleşen toplumun getirdiği zorluklarla

başa çıkabilmesi, öğrencilerini bu değişime hazırlaması oldukça önemlidir. Bu nedenle öğretmen adaylarının 21. yy. becerileriyle donanması, eğitim reformları ve sürdürülebilir kalkınma için temel bir gereklilik olduğunu vurgularken; Işık ve Çiçek (2024) ise öğretmen adaylarının 21. yy. öğrenme becerileri gelişiminin, hizmet öncesi kimlik oluşumlarını desteklediğini ve öğretmen yetiştirme programlarının eleştirel düşünme, problem çözme, dijital okuryazarlık ve öz düzenleme becerilerini daha fazla içerecek şekilde yeniden yapılandırılmasını önermektedir. Almazroa ve Alotaibi'ye göre (2023) öğrencilerin 21. yy. becerilerinin hızlı bir şekilde gelişmesinde önemli bir faktör olarak görülen “öğretmen eğitimi” hakkında, alanyazında yer alan araştırmaların çeşitlilik bakımından yetersiz olduğunu ve bu durumun etkili öğretmen eğitimi programlarının tasarımı için eyleme geçirilebilir girdilerin eksikliğini ifade ettiğini, belirtmektedirler. Yurt (2023) bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve problem çözme, girişimcilik ve yenilikçilik, sosyal sorumluluk ve liderlik ile kariyer farkındalığı gibi 21. yy. becerilerinin öğretmen adayları için mesleki yeterliliklerini olumlu yönde etkileyen temel faktörler olduğunu ifade etmektedir. Anter ve Bulonos (2022) öğretmen adaylarının 21. yy. beceri edinimini değerlendirirken; öğrenme biçiminin de dikkate alınması gerektiğini, çünkü bu becerilerin hangi yöntemlerle harmanlanarak işe koşulduğu, beceri edinim düzeyini büyük ölçüde etkileyebileceğini ifade etmekle beraber, bütünsel gelişim adına 21. yy. beceri setini uygun şekilde entegre etmek için derslerde çeşitli faktörlerin (eğitim yöntemi, araç-gereçleri, stratejiler vb.) rolünün de hesaba katılmasının zorunlu olduğunu belirtmektedirler. Yapılan çalışmalardan hareketle öğretmen adaylarının 21 yy. becerilerini edinmesi ve uygulama yapmaları için fırsatlar sunan öğrenme ortamlarını oluşturmak için yenilikçi yöntem ve materyaller ile entegre edilmesi son derece önemlidir (Debele ve Plevyak, 2012; Voogt ve Roblin, 2012).

21. yy. becerilerini öğrenme ortamına entegre etmede, son zamanların yenilikçi ve popüler yöntemlerinden biri olan “Dijital Öyküleme (DÖ)” güzel bir örnek temsil edebilir. Özellikle web 2.0'ın ortaya çıkmasıyla ciddi bir kullanım alanına sahip olan DÖ'yü anlamamız için web 2.0 teknolojilerinden bahsetmek yerinde olacaktır. Web 2.0 bireylerin dijital içerikler üreterek, üzerinde düzenlemeler yapabildiği ve etkileşimli yapısı sayesinde kolektif zekâyı kullanmaya yönlendiren bir web sürümüdür (Açıkgül Fırat ve Köksal, 2019). Web 2.0 teknolojisinin wikiler, bloglar, dokümanlar, sosyal ağlar, podcastlar, anket, test gibi kullanım alanları mevcuttur. Özellikle öğrenme ortamlarında, kullanım kolaylığı sağlaması ve paylaşım özelliği sayesinde etkileşim oluşturması bakımından sıkça tercih

edilmektedir (Akgündüz vd., 2021). Web 2.0 destekli programlar sayesinde dijital öykü oluşturan kişi; içeriklerini dilediği gibi tasarlayarak, üzerinde değişiklik yapma ve tasarımını dünyanın dört bir yanında bulunan insanlarla paylaşarak gelen dönütler üzerine kendini geliştirme fırsatına sahip olduğu bir öğrenme ortamına dönüşmektedir (Sánchez Franco vd., 2011; Smeda vd., 2012).

Dijital öykülemeyi tanımlayacak olursak: Meadows (2003) seçilen konuya uygun metin, resim, müzik, film, animasyon vb. unsurların çeşitli yazılımlar aracılığıyla bir araya getirilerek öğrencilere sunulması, şeklinde tanımlarken Rahiem (2021) ise geleneksel hikâye anlatımının çeşitli teknolojik multimedya araçlarıyla zenginleştirilmesi sonucunda ortaya çıkan, yaratıcı bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bir dijital öykü oluşturmak için takip edilmesi gereken aşamalar şunlardır; öykü senaryosu yazma, senaryoya uygun ses kaydı yapma, görsel seçme ve düzenleme, bunları anlamlı şekilde birleştirme, geçiş efektleri ve fon müzik ekleyerek öykünün son halini oluşturma ve yayınlamaktır (Barrett, 2009). Söz konusu aşamalar sonucu ortaya çıkan videoya yani ürüne “dijital öykü”, yöntem olarak sürecin kendisinden bahsedecek olursak da “Dijital Öyküleme (DÖ)” terimi genellikle kullanılmaktadır. DÖ yedi adet bileşeni; bakış açısı, dramatik soru, duygusal içerik, sesin gücü, müziğin gücü, ekonomi ve ritim içermektedir (Robin, 2006). DÖ’nün kendi içerisinde üç türü bulunmaktadır; kişisel hikâyeler, eğitsel hikâyeler ve tarihi hikâyeler (Robin, 2006). Eğitimde daha çok bilgilendirici ve öğretici özelliği bulunan eğitsel dijital öyküler (hikâyeler) kullanılmaktadır. Eğitimde kullanımı, derslerin içerik sunumundan ziyade öğrencilerde yaratıcı düşünme, problem çözme, iş birliği ve dijital okuryazarlık gibi 21. yy. becerilerinin aktif olarak geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Ohler, 2013; Robin, 2008). Kapsayıcı özelliği bulunan DÖ; her yaştan, eğitim düzeyinden, farklı kültür, dil, din ve ırka mensup bireylere hitap eden, çeşitli branşlardaki öğretmenler tarafından eğitim ortamlarında etkili bir araç olarak kullanılabilen bir yöntemdir (Garcia ve Rossiter, 2010). Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak öğrenciyi merkeze alan (Lambert, 2013), kişiselleştirme özelliğinin ön planda olduğu (Robin, 2008), teknolojiyi derse entegre etmeye elverişli (Bitskinashvili, 2018), çoklu ortam unsurlarını bir araya getirmesinden dolayı çoklu zekâ türlerine hitap ederek öğrenmeyi kolaylaştıran (Lambert, 2013; Sadik, 2008), etkileşimli öğrenme ortamları sunan (Akgül ve Tanrıseven, 2019; Çetinkaya ve

Demir, 2025), duygusal içeriği (Kassous ve Sarnou, 2021) ile eğlenceli yapısı sayesinde öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonunu sağlayan (Mystakidis vd., 2014), popüler yöntemlerden biridir. Öğrenci DÖ oluşturma sürecine dâhil edildiğinde, öğretmenler için hem ürün hem de süreç odaklı değerlendirmeye yönelik ayrıntılı bir veri seti sağlamakta ve öğretmenlerin öğrenci hakkında derin bir bakış açısı kazanmalarına imkân vermektedir (Jakes ve Brennan, 2005).

Fen eğitiminde DÖ kullanımı ile ilgili yapılan çalışmaları incelediğimizde katkılarını şu şekilde derlememiz mümkündür: Öğrencilere gerçekleştirdikleri deneylerin sonuçlarını görselleştirme ve soyut kavramları somutlaştırarak öğrenme fırsatı sağlarken; öğretmenlere ise ders materyali için alternatif yol sunma, soyut kavramları açıklamada kolaylık sağlama, etkili girişler oluşturarak ilgi çekme ve öğrenciler arasında duygusal etkileşimi teşvik etme, gibi fırsatlar sunmaktadır (Bulut, 2025). Fen bilgisi öğretmen adayları nezdinde kalıcı öğrenme, derse dikkat çekme, fen derslerine ve öğretmenlik mesleğine yönelik olumlu katkı sağlamaktadır (Kırılmazkaya, 2024). Fen dersine yönelik tutum, dijital okuryazarlık, eleştirel düşünme eğilimi (Kasap ve Say, 2023), akademik başarı, sayısal yetkinlik, sorgulama becerileri (Korucu, 2020), öğrencilerin kültürel farkındalıkları ve yaratıcı düşünme becerilerinde (Karakuş vd., 2020) olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin kendi iş, yaşam ve eğitim alanlarındaki deneyimlerini birleştirerek hikâyelerinde işleme fırsatı sunmasından dolayı derse karşı ilgi, tutum ve motivasyonu artırmaya yardımcı olduğunu, öğretmen-öğrenci arasında anlamlı ilişkiler kurulmasına fırsat verdiğini söylemek de mümkündür (Bryant, 2023).

Günümüz otomasyon çağında teknolojinin daha da ilerlemesi rutin ve tekrarlayan işlerin otomatik hale gelmesine neden olmuştur (Aşkun, 2024). İşlerimizi hallederken ya da birşeyler üretirken artık sadece web 2.0 teknolojisi yeterli gelmemektedir. Bu durumda sonraki sürümlerden “web 3.0 ve web 4.0”dan yani “Yapay Zekâ (YZ)”dan bahsetmemiz gerekmektedir. Yapay zekâ (YZ) ilk olarak 1950’li yıllarda Alan Turing’in “Makineler düşünebilir mi?” sorusuyla hayatımıza girmiştir (Turing, 1950). Alanyazında YZ hakkında çeşitli tanımlar bulunmaktadır: McCarthy, 1956 yılında Dartmouth Konferansı’nda yapay zekâyı, insan benzeri zeki makineler ya da zeki bilgisayar programları yapma bilimi, olarak tanımlamıştır (akt. Arslan, 2020). Aynı zamanda insan zekâsına özgü üst düzey bilişsel işlevleri ve otonom davranışları sergilemesi beklenen yapay bir işletim sistemi olarak da nitelendirilmektedir (Uludağ İhracatçı Birlikleri, 2017). YZ, tıpkı insan gibi problemi anlayan, çözüm üreten, çıkarımlardan hareketle genelleme yapabilen, deneyimlerle

öğrenme gibi yeteneklerin modellenerek yeni durumlara uyarlanabilmesini amaçlayan akıllı sistemler bütünüdür (Vatansever vd., 2025). YZ çeşitli sistem ağlarını bir araya getirerek bir dizi modelleme yeteneğini ifade eden bir şemsiye terimdir (Cardona vd., 2023). YZ türleri “Dar, Genel ve Süper Yapay Zekâ” olarak üçe ayrılmaktadır (Eryılmaz, 2023). Dar (Zayıf) YZ, günümüzde kullanılan türüdür, sadece belirli bir alanda uzmanlaşarak tanımlı görevleri yerine getirmektedir. Genel YZ, yakın gelecekte ulaşılması beklenen yapay zekâdır, tıpkı insan gibi sosyal ve duygusal zekâyâ, geçmiş ve geleceği düşünme becerisine, yaratıcılık ve özgünlük becerilerine sahip olması beklenmektedir. Süper YZ, insan zekâsını aşan keşif yeteneklerine sahip olan ayrı bir fenomenin varlığını ifade etmekte, YZ’nin gelişiminde son evre olacağı düşünülmektedir (Eryılmaz, 2023). YZ işlevine göre çeşitli alt dallara ayrılmaktadır: Yapay sinir ağları, bulanık mantık, tavlama benzetimi, uzman sistemler, bilgisayarlı görme, genetik algoritmalar, konuşma tanıma, kaotik modelleme ve robotik olarak sıralanabilir (Armağan vd., 2024). Sistem ağlarından edinilen büyük veri neredeyse gerçek zamanlı olarak işlemleri otonom hale getirmekte (Yıldız ve Zengin, 2025) ve bunun sonucunda günlük hayatta kullandığımız akıllı telefondan ev aletlerine, sosyal medyadan internet alışverişine, trafikte insansız sürüş deneyiminden tıpta cerrahi robotlara, tarımda akıllı sulama sistemlerinden endüstriyel otomasyon robotlarına kadar, gün geçtikçe daha da gelişerek insanlığa çok geniş yelpazede özelleşmiş hizmetler sunmaya devam etmektedir.

Eğitim alanında, COVID-19 salgını ile beraber online eğitim için alternatif arayışlarına girilmiştir. Bu dönem içerisinde etkileşimli ve anında geri dönüt veren, kişiselleştirilmiş uzaktan eğitim hizmeti sunan platformlara duyulan ihtiyaç artmış, YZ’nin eğitim-öğretim faaliyetlerine adaptasyonu hızlanmıştır (Yeşilyurt vd., 2024). YZ’nin eğitimde kullanımına örnek verecek olursak; kişiselleştirilmiş öğrenme, adaptif öğrenme platformları, öğrenci değerlendirmeleri, eğitim materyalleri, eğitim içerikleri ve eğitim yönetimi gibi alanlarda stratejiler geliştirmek için kullanılabilir (Köse vd., 2023). YZ, öğrenci başarılarını tespit etme, kişiye özel ders içeriklerinin oluşturulması, anında dönütlerin ve teknik desteğin sağlanması, yüz-ses-konuşma-parmak izi gibi özelliklerin tanınması, farklı dillerde öğrenme, optik karakter tanımlama özelliği ile sınavların değerlendirilmesini sağlamaktadır (Korucu ve Biçer, 2021). YZ eğitim sistemlerini

özelliklerine göre sınıflandıracak olursak; kapsayıcı anlayışa hizmet eden özel eğitim uygulamaları için akıllı ders sistemleri, dil eğitimi için doğal dil işleme (NLP), YZ eğitimi için eğitici robotlar, performans tahmininde eğitsel veri madenciliği, iş birlikçi öğrenmede söylem analizi, öğretim değerlendirmesinde sinir ağları, duygusal hesaplama ile duyguların tespiti ve kişiselleştirilmiş öğrenme materyalleri sunan öneri sistemlerini içermektedir (Yılmaz ve Çakır, 2024). Yapay zekânın eğitimde etik ilkelere uygun şekilde kullanılması, bireyleri “hazıra konan birer tüketici” olma rolünden çıkararak YZ desteğiyle projeler tasarlayan, üreten ve aynı zamanda 21. yy. becerileri gibi çeşitli yaşam becerilerini edindirmede önemli katkılar sunan aktif öğrenen olma yolunda, nitelikli bir konuma taşıyacağı öngörülmektedir (Burns ve Gottschalk, 2019; Zawacki Richter vd., 2019).

YZ'nin sınıflara güvenli şekilde entegre edilmesi, hangi araçların kullanılıp kullanılmayacağı yönünde kararların alınması, verileri doğru şekilde anlamlandırarak öğrencilere yol göstermek, öğretmenlerin sorumluluğunda olmalıdır (Bayraktar vd., 2023; Güllüoğlu vd., 2013). Sanılanın aksine, YZ'nin öğretmenlerin yerini alacağına yönelik düşüncelerin tersi olarak, nitelikli bir YZ farkındalığı kazanmış öğretmen, ileride YZ'yi tamamlayıcı unsur olarak derslerinde kullanabilecektir (Yeşiltaş, 2024); meslek hayatında yapay zekâ teknolojilerini kullanarak rutin işleri otonom hale getirme, zamandan tasarruf, iş gücü bakımından kolaylık sağlama, kişiselleştirilmiş eğitim materyalleri hazırlama, planlı veri depolama ve işleme özelliği sayesinde daha derin ölçme-değerlendirme imkânı sunma, anında geri dönüt, kendini sürekli geliştirme imkânına sahip olma gibi öğretmenlik mesleğine ilişkin pek çok boyutta avantajlardan yararlanmak mümkündür (Chiu vd., 2023; Köse vd., 2023; Topçubaşı, 2025). Bu nedenle öğretmen adaylarının mesleğe adım atarken, kariyerlerini ileri taşımalarına yardımcı olacak YZ farkındalığını edinmiş olmaları, stratejik açıdan kendilerine faydalı olacaktır. Alanyazın incelendiğinde öğretmen adaylarının YZ farkındalığı ya da okuryazarlığı edinmeleri ile ilgili yapılan çalışmalarda; Kaman (2025) öğretmen adaylarının teknolojiyi işlevsel olarak kullanma becerilerinin artması, dijital araçların eğitim süreçlerine entegrasyonunun desteklenmesi ve YZ temelli uygulamalara yönelik farkındalığın güçlendirilmesinin önemli olduğunu belirtmektedir. Çam vd. (2021) fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ teknolojilerine yönelik farkındalıklarının yüksek olduğunu, öğretmenlerin iş yükünü hafifletebileceğini ve öğrenmeyi kişiselleştirebileceğini belirtmişlerdir. Erdoğan ve Çakır (2024) öğretmen adaylarının YZ okuryazarlık seviyesi ve algılarının geliştirilmesi gerektiğini, eğitimde YZ'nin yaygınlaştırılması adına öğretmen

adaylarının bu araçları etkili, etik ve bilinçli bir şekilde kullanabilme becerisi kazanmaları gerektiğini belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin YZ'yi sınıflara entegre edebilmeleri açısından, YZ destekli DÖ sürecinin eğitime pratik ve yenilikçi bir soluk getireceği düşünülmektedir. Figa vd. (2004) DÖ'nün farklı anlatılarla etkileşim kurmaya imkân verdiğini ve özellikle dijital medya, YZ temelli sistemlerle desteklenen doğal dil işleme gibi aracı teknolojiler yardımıyla etkileşimli anlatımların oluşturulmasına olanak tanıdığına dikkat çekmektedir. YZ desteği ile üretilen görsel/karakter, ses, animasyon, müzik ve videoların dijital öyküye entegre edilmesi, öğrencilerin dijital araçları etkin kullanma becerisini artırmaya yardımcı olacağı düşünülmektedir (Choi vd., 2025). YZ destekli DÖ oluşturma tekniği, web 2.0 ile hazırlanan klasik teknikten farklı olarak; DÖ'nin her bir bileşeni (senaryo, görsel, seslendirme, müzik, video) web 2.0'nun köprü olarak kullanıldığı YZ destekli araçlarla oluşturulmaktadır. DÖ oluşturma sürecinde kullanılan YZ destekli programlar: Canva, Animaker, ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot, DeepSeek, CapCut, MiniMax AI, Hailuo AI, Suno AI, SID AI, ElevenLabs, HeyGen vb. kullanılmıştır. Bu teknikle beraber DÖ hazırlama süreci daha hızlı, kolay, kişiselleştirilmiş, yaratıcı ve amaca uygun şekilde gerçekleşmesi amaçlanmaktadır.

Alanyazında YZ destekli DÖ ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar incelenmiştir. Wei vd. (2025) üretken YZ araçlarının DÖ sürecinde kullanımı; üniversite öğrencilerinin işbirlikçi, yaratıcılık ve problem çözme becerilerine olumlu etkisi olduğunu, YZ'nin fikir üretme sürecini hızlandırdığı, görsel ve işitsel içerik kalitesini yükselttiği ve öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Marienko vd. (2024) YZ destekli DÖ hazırlama sürecinin eğitim süreçlerine entegrasyonunun potansiyel faydalarını vurgulamış ve öğretmenlerin YZ'ye yönelik olumlu tutumlarına rağmen, bu teknolojilerin etkili kullanımı için metodolojik eksikliklerin olduğunu ifade ederken, YZ okuryazarlığının yaygınlaştırılması gerektiğini ve öğretmen eğitim müfredatının güçlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Belda Medina ve Goddard (2024) YZ destekli DÖ deneyiminden sonra öğretmen adaylarının YZ teknolojilerine yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiğini ve aynı zamanda, YZ araçlarının kişiselleştirilmiş içerik sunma, yaratıcılığı artırma ve zaman tasarrufu sağlama gibi avantajlarını vurgularken, teknik sorunlar ve insani duygunun

eksikliği gibi zorluklara da dikkat çekmişlerdir. Avello Martinez vd. (2024) lisansüstü öğrencilerin DÖ hazırlama ve bilişsel becerileri üzerinde ChatGPT'nin etkisini incelemişlerdir. Öğrencilerin bilişsel yükünün önemli ölçüde azaldığı yani öğrenme sürecinde YZ kullanımının bilgi entegrasyonu sağlamasına ve uygulama için gereken zihinsel çabayı hafifletebileceğine işaret etmektedir. Nisi vd. (2023) DÖ aracı MEMEX'in yapay zekâ (AI) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileriyle sosyal dışlanma riski altındaki toplulukların kültürel entegrasyonunu nasıl desteklediğini inceleyen çalışmalarında, kullanıcıların kişisel hikâyelerini paylaşımlarını kolaylaştırdığını ve kültürel mirasla bağ kurmalarını sağladığını göstermiştir. Bai ve Chan (2024), YZ destekli bir sohbet robotunun öğrencilerin DÖ tasarım performansı ve içsel motivasyonları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarında; öğrenciler robotun kullanım kolaylığı ve faydasının yüksek olduğunu belirtirken, bilginin doğruluğu ve özelleştirilmiş geri bildirim ihtiyacı gibi iyileştirme dönütleri vermişlerdir. Çalışma, YZ destekli sohbet robotlarının eğitimde destekleyici bir araç olarak etkililiğini ortaya koyarken, öğretmenlerin rehberlik rolünün önemine de dikkat çekmiştir. Chen (2024) öğretmen adaylarının YZ destekli DÖ oluşturma süreci sonunda, YZ'nin yaratıcı süreçleri destekleyici ve tamamlayıcı bir etken olarak kullanılabileceğini belirtirken; insan yaratıcılığının ve anlatımının yerini alamayacağını da vurgulamıştır.

YZ destekli DÖ sürecinde bir diğer önemli unsur ise oluşturulacak dijital öykülerin temasıdır. Kullanılacak tema (konu); DÖ'nün yapısı gereği toplumsal açıdan kültürel belleği taşıyabilen, yaşadığı toplumdan derin izler barındıran, öğrenciler için somut deneyimler sağlamada etkili bir araç olma özelliği (Ergen Akman, 2025) taşıdığından dolayı, önemli bir unsurdur. DÖ, başkalarının yaşadığı deneyimler hakkında bilgi sahibi olan bir kişinin edindiği dolaylı deneyimi kendi hayatıyla ilişkilendirmesinde kolaylık sağlayarak bağlamsal öğrenmeyi teşvik etmektedir (Chung, 2007). Sadık (2008) DÖ yardımıyla öğrencileri, karmaşık ve tartışmalı sosyobilimsel konular kapsamında empati yapmaya teşvik ettiğini ve eleştirel yaklaşımla hareket ederek, çoklu bakış açısı edinmelerine yardımcı olduğunu belirtmektedir. Gürsoy ve Demirtaş (2024) ise DÖ'nün sosyobilimsel konulardan biri olan çevre eğitime etkisi ile alakalı çalışmada, öğretmen adaylarının çevreye yönelik davranış algıları ve duyuşsal eğilimlerine olumlu etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla mevcut çalışmada YZ destekli DÖ'nün teması olarak, son zamanlarda gündemimizde oldukça sık bahsettiğimiz sosyobilimsel konulardan biri olan “Doğal Afet” tercih edilmiştir.

Doğal afet yerel boyutta mücadele edilmesi zor, büyük çapta zararlar meydana getirerek ölümlere neden olan, ulusal ve uluslararası boyutta yardım gerektiren, önceden tahmin edilmesi güç olan olaylardır (Hoyois vd., 2007). Jeolojik kökenli (tsunami, deprem, kütle hareketi, volkanik aktivite), atmosfer kökenli afetler (kuraklık, sel, aşırı sıcaklar, fırtına, aşırı soğuklar) biyolojik kökenliler (salgınlar, orman yangınları, böcek istilası) şeklinde üç sınıfa ayrılmaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2003). Her afet bir acil durum olarak başlar. İyi yönetilir ve kaynaklar yeterli olursa acil düzeyde kalır; iyi yönetilmez, kaynaklar da yetersiz kalırsa, olay afete dönüşmektedir (İnal vd., 2018). Afet konusunda alınacak eğitimler, insanları yıkıcı etkidenden koruyacak bir önlem olarak görülmektedir (Ergünay, 2007). Afetler aslında kriz anlarıdır; böyle anlarda görevli kurumlar anında yardıma yetişemeyebilir, “altın saatler” olarak adlandırılan ilk 72 saat oldukça önemlidir (<https://sisad.org.tr/72-altin-saat/>, 10.06.2025). Altın saatler içerisinde kişi, soğukkanlı davranarak yaşam becerilerini göstermeli, güvenilir bilgiler doğrultusunda karar almalı ve bu kararları uygulamaya geçirmelidir (Kadioğlu M., 2008; Ursavaş, 2016). Karşısına çıkan sorunlara çözüm bularak, önce kendinin daha sonra yakın çevresindekilerin güvenliğini sağlayacak adımlar atmalıdır. Yapılan araştırmalara bakıldığında, ne yazık ki Türkiye’de öğretim programlarında doğal afet ile ilgili kazanımların sadece bilgi düzeyinde, anlama ve kavrama basamağı ele alınarak bütüncül olmayan bir yaklaşımla yürütüldüğünü söylemek mümkündür (İnal vd., 2018; Öcal vd., 2016). Böyle olmasındaki temel etkenin; doğal afetlerin doğası itibarıyla, eğitim ortamında formal olarak uygulanamaması, yapay yollardan prova imkânı sunan afet simülasyon sistemlerine her okulun sahip olmaması ve ulaşımının zor olması, öğretmen eğitiminin yetersizliği gibi etkenlerden ötürü üstbilişsel düzeyde afet bilinci edindirmede zorluklar yaşandığı söylenebilir (Ronan vd., 2010; Shiwaku vd., 2007). Özellikle 2018 Fen bilgisi Öğretim Programı’nda afet ile ilgili kazanımlara baktığımızda 5. sınıf düzeyinde “Yıkıcı Doğa Olayları” konusu altında rastlandığını (MEB, 2018) ve kazanımlarda ayrıntıya girilmeden öğrencilere ne şekilde verilmesi gerektiği, içerik detayı gibi durumlara da yer verilmemektedir (Benli Özdemir ve Kayabaşı, 2023). 2024 Fen bilgisi Öğretim Programı Maarif Model’e baktığımızda ise doğal afet konusunun programdan tamamen kaldırıldığını görmekteyiz (MEB, 2024). Seçkin (2010) doğal afet konusunun disiplinlerarası bir yönü olduğunu, fen bilimleri

programındaki konu yoğunluğu ve öğretmenlerin ara disiplin ile ilgili bilgilerinin yetersiz olmasından kaynaklı olarak öğrencilere kazandırılmadığını ifade etmektedir. Dolayısıyla doğal afet bilincinin edindirilmesinde hem fen bilgisi öğretim programı hem de öğretmen ve öğrenci nezdinde güçlüklerin olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Doğal afetlerin karmaşıklığı ve yıkıcı etkisinin sınıf ortamlarında gerektiği gibi anlatılamaması (Yolalan ve Metin, 2025), geleneksel eğitim yöntemlerinin sınırlarını aşabilmektedir (İnal vd., 2018). Bu nedenle YZ destekli DÖ gibi yenilikçi eğitim yöntemlerini doğal afet eğitimine entegre etmenin, bu karmaşıklığın ve zorluğun üstesinden gelmeye yardımcı olacağı düşünülmektedir. Alanyazın incelendiğinde YZ destekli DÖ sürecinin doğal afet bilincine etkisine ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Buna karşın DÖ'nün doğal afet bilincine olan etkisine yönelik çalışmalara bakacak olursak: Mpofo Mketwa vd. (2023) DÖ'nin hassas nitelikte depremi yaşamış olan afetzedeler ile birlikte çalışmaya elverişli bir ortam sunduğunu, afet yönetimi süreçlerine katkıda bulunduğunu, katılımcıların afet deneyimlerini paylaşımlarına ve kolektif çözümler üretmelerine olanak tanıdığını göstermiştir. Gaeta vd. (2014) DÖ'nün afet risk eğitimi yönünden pedagojik ve kullanılabilirlik açısından etkili olduğu belirtilmiştir. Tsuchiya ve Kitamura (2015) DÖ'lerin, öğrencilerin afet deneyimlerini yansıtmaya ve paylaşmasında etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. Mangione vd. (2014) DÖ anlatımının risk eğitiminde etkili bir yöntem olduğunu ve eğitim teknolojilerinde DÖ gibi yenilikçi yaklaşımların önemini vurgulamıştır.

Mevcut çalışmada, öğretmen adaylarının eğitiminde yenilikçi bir pedagoji yöntemi olarak YZ destekli DÖ sürecinin, literatürdeki önemli bir boşluğu doldurması amacıyla, doğal afet teması bağlamında gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Burada YZ sadece bir araç olarak değil öğretmen adaylarının çok yönlü gelişimini destekleyen bir katalizör göreviyle konumlandırılmaktadır. DÖ yöntemiyle gerçekleştirilecek bir afet eğitiminin; bilgi düzeyinin yanı sıra, konuyla ilgili bilinç algısı oluşturmak ve bunu yaparken doğal afeti hiç yaşamamış bir kişinin, yaşayanların hikâyeleri vasıtasıyla empati kurmasını sağlamaktır. Ayrıca öğretim ortamlarında akıllı cihazların olduğu her yerde kolay uygulanabilen, hızlı, teknolojik ve ucuz maliyetli olduğu için YZ destekli DÖ tekniği kullanmanın avantajlarından yararlanılmak istenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Problem durumundan hareketle araştırmanın amacı şu şekilde belirlenmiştir: “Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ desteğiyle doğal afet temalı dijital öykü oluşturma sürecinin 21. yy. becerileri özyeterlik algıları, yapay zekâ farkındalığı ve doğal afet bilinç algılarına etkisini incelemek ve bu konuda öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek”tir.

1.3. Alt Problemler

Çalışmanın problem cümlesi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ desteğiyle doğal afet temalı dijital öyküleme sürecinin 21. yy. becerileri, yapay zekâ farkındalığı ve doğal afet bilinç algıları üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır ve öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir.

Problem cümlesinden hareketle çalışmanın alt problemleri;

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ desteğiyle dijital öyküleme sürecinin 21. yy. becerileri özyeterlik algılarına ilişkin ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ desteğiyle dijital öyküleme sürecinin yapay zekâ farkındalığına ilişkin ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ desteğiyle dijital öyküleme sürecinin doğal afet bilinç algılarına ilişkin ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ desteğiyle dijital öyküleme süreci hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Pek çok ülke eğitim politikalarında stratejik olarak 21. yy. becerilerine odaklanmış ve bu doğrultuda vizyon belgeleri, strateji planları ya da müfredat revizyonları geliştirmiştir. Ancak sınıf düzeyinde somut, ölçülebilir ve sürdürülebilir uygulamalara dönüşmesinde ciddi güçlükler yaşanmaktadır (Vivekanandan, 2019). Özellikle müfredat ile pedagojik uygulama yöntemleri arasında boşluklar bulunmakta; beceriler genellikle ders

planlarına yüzeysel olarak eklenmekte, öğretmen eğitimleri, ders içi etkinlikler ve değerlendirme araçları bu hedefleri destekleyecek şekilde yeterince yapılandırılmamaktadır (Bekmezci ve Ateş, 2017; Yaz ve Kurnaz, 2020). Bu durum, ülkelerin politika düzeyinde iddialı hedefler koymasına rağmen uygulamada sınırlı ilerleme kaydetmesine ve müfredat planlarının sınıftaki pratiği ile arasında belirgin boşluk oluşmasına yol açmaktadır (Vivekanandan, 2019). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte kazanımların öğrenme ortamına entegre edilmesi daha kolay hale gelmekte ve öğretmenlerin söz konusu olan boşluktan kaynaklanan zorlukların üstesinden gelmeleri için uygulamalı etkinliklerle dersi işlemesine imkan vermektedir. Dolayısıyla popüler teknolojilerden web 2.0 ve YZ teknolojilerinin sınıf ortamına entegre edilmesi ile derse olan ilgi ve motivasyonun yüksek tutulması umulurken (Birisci ve Kul, 2019; Pehlivan vd., 2023) aynı zamanda öğrencilere 21. yy. becerilerine ilişkin özyeterlik algısı kazandırmak hedeflenmektedir. Becerileri edindirmeye yardımcı yöntemlerden biri, eğlenceli yapısıyla dijital öykülemedir (Isaacs ve Tondeur, 2020; Türkben ve Arat, 2024). Klasik olarak web 2.0 araçlarıyla hazırlanan bir DÖ sürecinin öğrenciler adına uzun zaman gerektiren, zor ve zahmetli bir süreç olduğu bilinmektedir (Gürsoy, 2021). Mevcut çalışmada DÖ oluşturma sürecinin daha hızlı, kolay ve amaca en uygun şekilde oluşturulması adına YZ teknolojilerini sürece dâhil ederek, DÖ oluşturulması tercih edilmiştir.

DÖ, okul öncesi dönemden yükseköğretim dönemine kadar her kademe ve yaşta öğrenciler için uygun bir yöntemdir; çağdaş, ekonomik ve hazırlanması zor olmayan bir uygulamadır (Robin, 2006). YZ otomasyonları ise bireysel ihtiyaca uygun müfredat adaptasyonunu sağlayarak, veri analizleri ve değerlendirmeler gerçekleştirmeye yardımcı olmaktadır (Yıldız ve Zengin, 2025). YZ'nin mühendislik, mimarlık, diş hekimliği, kardiyoloji, muhasebe ve müzecilik gibi çeşitli alanlarda ele alındığı görülmekteyken eğitim alanında yapılan YZ çalışmalarının çeşitliliği ise sınırlıdır (Vatansever vd. 2025). YZ'nin eğitime uyarlanması için çeşitli teknikler işe koşulmaktadır. Dijital öyküleme, multimedya araçlarını bünyesinde toplayan bir yöntem olması nedeniyle YZ teknolojisinin eğitime uyarlanması noktasında elverişli bir yönünün olduğu söylenebilir (Sohn vd., 2024). DÖ, yaratıcılık ve teknik becerilerin harmanlanmasını gerektiren karmaşık bir süreçtir (Karakoyun, 2014). YZ desteği, bu süreci daha erişilebilir, verimli ve etkili hale getirerek DÖ'nün eğitim, sanat ve iletişim alanlarındaki potansiyelini artırmaya yardımcı olacağı düşünülmektedir (Yıldız ve Zengin, 2025). YZ ile DÖ'nün bir arada kullanımı mümkün olmakla beraber çeşitli yararlar da sağlamaktadır. DÖ senaryo yazımı, görsel, ses ve müzik

seçimine kadar her adımında kişisel tercihlerin ön planda olduğu bir yöntemdir (Kocaman Karaoğlu, 2015), YZ sayesinde tercihler otomatik olarak kişiselleştirilmiş hale gelmektedir (Yörük, 2024). Öğrencilerin hayal gücünü kullanma noktasında YZ, özgün fikirler için ilham kaynağı olmaktadır (Mutlu, 2024). Çoklu ortam unsurlarını (görsel, ses, müzik, video, animasyon vb.) otomatik olarak anlamlı şekilde bir araya getirerek süreci hızlandırmakta ve iş yükünü hafifletmektedir. Doğal dil işleme özelliğı sayesinde bireysel seçimleri karakterize etmeye yardımcı olur ve duygusal bağ kurulmasını sağlayacak bir DÖ'nün ortaya çıkmasına imkân sağlamaktadır (Bouchrika, 2025).

Öğretmen adayları açısından bakıldığında; YZ teknolojilerini öğrenmek, rutin süreçleri hızlandırarak iş yükünü hafifletmeye yardımcı olur, süreç içerisinde eksiklikleri tespit ederek eğitim-öğretim kalitesini artırmaya katkı sağlamaktadır (Bayraktar vd., 2023). Öğretmenler sınıf ortamını en iyi bilen, YZ'yi öğrenme ihtiyaçlarına göre belirleyerek etkin kullanımını teşvik edecek olan kişilerdir (Özer vd., 2023). Dolayısıyla eğitim sisteminde bir değışim hareketi başlatılmak isteniyorsa, bunun ilk önce geleceğın öğretmenleri konumunda olan, öğretmen adayı eğitiminde başlatılması gerekmektedir. Öğretmen adaylarının; geleceğın önde teknolojilerinden biri olan YZ ile ilgili problemlerle karşılaştıklarında, üstesinden gelebilmeleri için sürece hakim olmaları ve YZ farkındalığı kazanmaları kritik bir öneme sahiptir (Mart ve Kaya, 2024) ve bunun yanında güncel yaklaşımları sınıflarında kullanabilmeleri, öğrencilere çağın yetkinlik ve becerilerini edindirmeleri için 21. yy. becerileri özyeterlik algılarının gelişmiş olması da gerekmektedir (Chun ve Abdullah, 2022; Chasokela, 2025). Alanyazında öğretmen adaylarının YZ araçlarını kullanmasını pedagojik açıdan değerlendiren, YZ farkındalık ve deneyimlerini geliştirmelerine yönelik yapılan deneysel çalışmalar oldukça sınırlıdır (Chiu ve Chai, 2020; Tahiru, 2021).

Mevcut çalışmada, öğretmen adaylarının YZ farkındalığı kazanarak ve 21. yy. becerilerini harekete geçirerek derslerde uygulamaları için ilham olunurken, aynı zamanda oluşturulacak DÖ'lerin teması aracılığıyla da sosyobilimsel konulardan biri olan doğal afet bilinci oluşturmak da hedeflenmektedir. Ülkemizde 6 Şubat 2023 yılında meydana gelen ve 11 ili etkisi altına alan büyük deprem; sayısız can kaybına neden olarak ülkemizi derinden sarsmış ve Dünya kamuoyunda 'Asrın Felaketi' olarak anılmasına yol açmıştır

(Kuşku Özdemir, 2024). Bu makûs olay, toplumda afet bilinci hakkında farkındalığın sorgulanması yönünde bir bilinç oluşturmıştır. Takip eden zaman içerisinde, özellikle son yıllarda orman yangınları sayısında artış yaşanmış ve ülke genelinde yer yer meydana gelen yangınlarla ormanlarımızın ciddi bir kısmı tahrip olmuş hatta can kayıpları yaşanmıştır. Sıklıkla yaşanan doğal afetlerin sebep olduğu ciddi kayıplar akıllara şu soruları getirmiştir: “yaşanan afette böylesi kayıpların olmaması için neler yapmalıydık ve gelecekte yaşanacak doğal afetlerde etkilenme düzeyini nasıl minimuma indirebiliriz”. Doğal afetler hakkında bir dizi önlemlerin alınması, ülke gündemde tutulması ve ciddiyetle yönetilmesi gereken önemli konulardır. Alınacak önlemlerin en başında, afete karşı dirençli toplumlar yetiştirmek adına bu konudaki eğitim uygulamalarının yaygınlaştırılması gelmektedir (Mızrak, 2018). Ancak eğitim müfredatları doğal afet bilinci edindirmede yetersiz kalmaktadır (Tağrikulu, 2025). Afet bilinci konusunda çeşitli öğrenme ve öğretme teknikleri geliştirilirken, öğrenciler bulunduğu yerlerdeki tahliye bölgeleri konusunda bilgilendirilmeli ve çeşitli sanal ya da fiziksel ortamlarda afet barınma yerleri, siren kuleleri, afetlerde ölenlerin mezarlıkları ve müzeleri ziyaret etmek, gibi insanların bu konudaki duyarlılıklarını artıracak etkinlikler gerçekleştirilmelidir (Adiyoso ve Kanegae, 2012). Afet eğitiminde öncelikle, müfredatın uygulayıcısı olan öğretmen eğitimlerine ağırlık verilmelidir (Toprak, 2025). Toplumu eğitecek olan öğretmen ve öğretmen adayları bünyesinde doğal afet bilincini aşılama atılması gereken önemli adımlardan biri olacaktır.

Özetle, alanyazın incelendiğinde; YZ teknolojilerinin sınıflarda uygulanmasına yönelik çalışmaların (Avello Martinez vd., 2024; Bai ve Chan, 2024; Belda Medina ve Goddard, 2024; Gu vd., 2023; Marienko vd., 2024; Nisi vd., 2023; Pellas, 2023; Parada Caboleiro, 2024), öğretmen adaylarının YZ farkındalığı ile ilgili yapılan araştırmaların (Banaz ve Demirel, 2024; Demir, 2024; İçöz S. ve İçöz E., 2024; Sperling vd., 2024; Zhang vd., 2025), öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerine ilişkin yapılan çalışmaların (Bircan vd., 2025; Cigerci, 2020; Gürsoy, 2021; Seckin Kapucu ve Yurtseven Avcı, 2019; Yusupova ve Koyunlu Ünlü, 2025), sınıflarda DÖ kullanımı (Gaeta vd., 2014; Lestari vd., 2024; Mangione vd., 2014; Mpofu Mketwa vd., 2023; Şeyihoğlu vd., 2024) veya YZ teknolojileri entegrasyonunun doğal afet bilinci üzerindeki etkisine ilişkin yapılan çalışmaların (Karacaoğlu vd., 2025; Paknany vd., 2023; Yetişensoy, 2025) olduğu görülmüştür. Ancak alanyazında, spesifik olarak mevcut çalışma kapsamında ele alınan konuları bir araya getiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca literatür

tarandığında öğretmen adayları ile doğal afet eğitiminde teknoloji entegrasyonunu ele alan çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu ihtiyaçlara katkıda bulunması adına, bahsedilen 21. yy., doğal afet ve YZ konularını DÖ alt yapısıyla iyi bir kompozisyon halinde uygun araçların da desteğiyle, sınıflara entegre edilmesini sağlamak ve gelecekteki çalışmalar için bir alternatif sunarak ilham olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmada, yapay zekâ destekli doğal afet temalı dijital öyküleme sürecinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri özyeterlik algıları, yapay zekâ farkındalıkları ve doğal afet bilinç algıları üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığı ve bu konuda öğretmen adaylarının görüşleri incelenmek istenmiştir.

1.4. Varsayımlar

- Katılımcılar sorulara içten ve objektif şekilde cevap vermişlerdir.
- Amaçlı örneklem ile seçilen çalışma grubunun, araştırma problemini derinlemesine incelemek için yeterli ve uygun olduğu varsayılmıştır.
- Katılımcıların demografik özellikleri, sonucu etkilememektedir.
- Elde edilen nicel ve nitel verilerin, incelenen değişkenler arasındaki ilişkileri anlamlandırmak için yeterli ve geçerli olduğu varsayılmıştır.
- Çalışmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşmeden elde edilen nitel veri analizi, katılımcıların deneyimini objektif şekilde yansıtmaktadır.
- Katılımcıların teknolojiye erişimi ve kullanım becerileri homojendir.

1.5. Sınırlılıklar

- Çalışma, 20 fen bilgisi öğretmen adayı ile sınırlıdır, bu nedenle sonuçlar daha geniş bir popülasyona genellenemeyebilir.
- Çalışmada tek gruplu ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır.
- Çalışma, doğal afet eğitimi ve yapay zekâ destekli dijital öyküleme gibi spesifik bir bağlamda yürütülmüş olup, bulguların farklı disiplinlere veya farklı teknolojik uygulamalara doğrudan aktarılmasında dikkatli olunması gerekmektedir.

- Uygulanan müdahale programının etkileri, kısa vadeli (ön test-son test) bir izleme ile değerlendirilmiş olup, yöntemin 21. yy. becerileri, yapay zekâ farkındalığı, afet bilinci üzerindeki uzun vadeli kalıcı etkisi ölçülmemiştir.

1.6.Tanımlar

21. yy. Becerileri: 21. yy. toplumlarında ve iş alanlarında başarılı olabilmek için eğitimciler, iş dünyası liderleri, akademisyenler ve devlet kurumları tarafından kabul görmüş yetenek ve öğrenme eğilimlerini, okuryazarlıkları, yetkinlikleri içeren becerilerdir (Dede, 2010).

Dijital Öyküleme: Geleneksel öykü anlatma ile görüntü, ses, müzik, animasyon, video vb. çoklu ortam teknolojilerinin birleşimidir (Yılmaz vd., 2017).

Yapay zekâ: Algılama, öğrenme ve tahmin etme gibi insan zihniyle ilişkili karmaşık işlevleri taklit etmek için kullanılan bir terimdir (Russell ve Norvig, 2010)

Doğal Afet: Büyük oranda veya tamamen insanların kontrolü dışında gerçekleşen, mal ve can kaybına neden olabilen, büyük ölçekli tehlike/olaydır (Prasad ve Francescutti, 2016).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. 21. yy. Becerileri

Günümüz neslinden beklenen ihtiyaçlar ile geçmiş 19-20. yy. neslinden beklenen ihtiyaçlar birbirinden oldukça farklıdır. Geçtiğimiz çağda bireylerden sergilemesi istenen beceriler; eğitimde temel akademik beceriler, otoriteye itaat, disiplin, uyum, ezbere dayalı öğrenme ve basit teknoloji okuryazarlığı gibi kavramlar ön plandayken iş hayatında; fiziksel dayanıklılık, basit makine kullanım becerisi, hiyerarşik düzene itaat, ticari faaliyet yürütebilmek, kurallara uygun hareket etmek gibi beceriler sayılabilir (Bowles ve Gintis, 1976; Harari, 2018; Hobsbawm, 1962). 20. yy.'ın sonlarına doğru teknoloji hızla gelişmiş ve işe yaramayan kalıplaşmış davranışlar da zamana uyum sağlayacak şekilde değişime uğramıştır (Cerrah Özsevgeç, 2020). 21. yy.'da ise dördüncü sanayi devrimi (Endüstri 4.0) ile birlikte iş sektöründe, ezber eğitim sisteminin çıktısı olan rutin becerilere yönelik talep azalırken, nitelikli iş gücüne yönelik talep artmıştır (Uçak ve Erdem, 2020). Dolayısıyla endüstri 4.0 dönemi bireylerine, kapsamlı beceri setlerini edindirecek olan eğitim sistemlerinde de büyük bir değişim ve dönüşüme gidilmiştir. Bu beceri setleri, çeşitli bakış açılarının süzgecinden geçerek bir araya getirilmiş ve şemsiye terim olarak kabul edebileceğimiz “21. yy. becerileri” adı altında toplanmıştır (Kain vd., 2024).

2.1.1. 21. yy. çerçeveleri

21. yy. becerilerinin kesin bir tanımı olmamakla birlikte, dünya genelinde çeşitli kurum ve kuruluşlar bu konuda birçok beceri setini kendi bakış açısına göre sınıflandırarak farklı çerçeveler ortaya koymuşlardır. Becerileri sınıflama ve isimlendirme konusunda çeşitlilik meydana gelmiş olsa da hepsinde ortak bir alt yapıya varmak mümkündür. En yaygın kullanılan 21. yy. becerileri tanım ve çerçeveleri ise Tablo 2.1.'de verilmiştir.

Tablo 2.1. 21. yy. Beceri Çerçeveleri (Anagün vd., 2016: 162)

P21 (Partnership for 21st Century Skills)	Yaşam ve kariyer becerileri: • Esneklik ve uyum yeteneği, • Girişim ve öz yönetim, • Sosyal ve kültürlerarası beceriler, • Liderlik ve sorumluluk.	Bilgi, medya ve teknoloji becerileri: • Bilgi okuryazarlığı, • Medya okuryazarlığı, • Teknoloji okuryazarlığı.	Öğrenme ve Yenilenme Becerileri: • Yaratıcılık ve yenilenme becerileri, • Eleştirel düşünme ve problem çözme, • İletişim ve iş birliği.
NCREL en Gauge (North Central Regional Educational Laboratory)	• Yüksek üretkenlik planlama ve yönetim, • Araçları etkili kullanma, • Üretim yeteneği ve yüksek kalite.	• Digital çağ okuryazarlığı, • Temel-bilimsel-ekonomik-teknoloji okuryazarlığı, • Görsel bilgi okuryazarlığı, • Çok kültürlü okuryazarlık ve küresel farkındalık.	• Yaratıcı düşünme ve uyum, • Karmaşıklığın üstesinden gelme ve öz yönetim, • Meraklı, • Risk alma ve yaratıcılık, • Etkili iletişim, • Takım halinde iş birliği içinde çalışma, • Kişisel-sosyal ve vatandaş sorumluluğu, • İnteraktif etkileşim.
ATCS (Assesment and Teaching of 21 Century Skills)	• Dünyada yaşama, • Küresel ve yerel vatandaşlık • Yaşam ve kariyer, • Kişisel ve sosyal sorumluluk, (Kültürel Farkındalık).	• Çalışma araçları, • Bilgi okuryazarlığı, • Bilgi-İletişim-teknoloji okuryazarlığı.	• Düşünme yolları, • Yaratıcılık ve inovasyon, • Eleştirel düşünme, • Problem çözme ve karar verme, • Bilişüstü farkındalık, • Çalışma yolları, • İletişim, • İşbirliği.

Tablo 2.1. (Devamı) 21. yy. Beceri Çerçevesi (Anagün vd., 2016: 162)

NETS/ISTE (National Educational Technology Standards)	• Digital vatandaşlık, • Kültürel ve sosyal konuları teknoloji aracılığı ile anlamak.	• Teknolojik uygulamalar ve kavramlar, • Teknolojinin anlamını, sistemlerini ve uygulamalarını kavrama, • Araştırma ve bilgi akıcılığı, • Bilgiyi elde etmek, • Bilgiyi kullanmak ve değerlendirmek için dijital araç uygulamalarını kullanmak.	• Yaratıcılık ve inovasyon, • Yaratıcı düşünme, • Bilgiyi yapılandırma ve ürüne dönüştürme, • Süreçte teknoloji kullanımı, • Eleştirel düşünme, • Problem çözme ve karar verme, • İletişim ve iş birliği, • Dijital medya kullanımı, • İletişim kurma.
EU (European Union)	• Kültürel farkındalık, • Sosyal ve vatandaşlık yeterliliği, • Girişimci duyarlılığı.	• Dijital yeterlilik.	• Öğrenmeyi öğrenme, • İletişim, • Ana dilde iletişim kurma, • Yabancı dil ile iletişim kurma.
OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development)		• Teknoloji araçlarının kullanımı, • Dil-sembol ve metin kullanımı, • Bilgi kullanımı, • Teknoloji kullanımı.	• Heterojen gruplarla etkileşim, • Diğerleriyle iyi ilişkiler kurma, • İşbirliği içinde takım halinde çalışma, Karmaşık olayları yönetim ve çözme.

2.1.1.1. Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD)

OECD (2005) raporuna göre içinde bulunduğumuz çağın bireylerinin (Bilgi-Enformasyon Çağı) en önemli özellikleri; bilginin hızla değişmesi sonucu bireylerin yaşam boyu kendini geliştirmesi, zamana uyum sağlaması, bilişsel-sosyal-duygusal becerileri ile birlikte denge içerisinde gelişmesi ve bu enformasyon dalgasının yayılması için küresel boyutta nitelikli bir iletişim gerçekleştirmesi söz konusudur. OECD (2019), 21. yy. becerileri çerçevesini 3 boyutta ele almaktadır.

1. Bilgi: Akademik bilginin yanında disiplinlerarası bilgiyi içerir.
2. Beceri: Öğrenme ve yenilikçilik, yaşam ve kariyer, sosyal ve duygusal, bilgi-medya-teknoloji becerilerini içerir.
3. Tutum ve Değerler: Etik davranış, toplumsal sorumluluk, sürdürülebilirlik, kapsayıcılık, saygı, yaşam boyu öğrenme isteği, merak gibi değerleri içerir.

Öğrencilerin salt bilgiyi öğrenmelerini değil bilgiyi kendi içlerinde yapılandırarak uygulamasını, karmaşık sorunlara çözüm üretmesini ve son olarak inovatif ürünler ortaya koyacak şekilde kapsamlı yetkinliklerle donatılması gerektiği, anlayışına dayanmaktadır.

2.1.1.2. Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (ISTE) çerçevesi

ISTE, eğitimde teknoloji kullanımını etik ilkeler doğrultusunda pedagojik unsurları dikkate alarak 21. yy. becerilerini her kademeden bireye etkili şekilde sunmak amacıyla geliştirilmiş bir dizi beceri ve yeterlikler seti olarak ele almıştır. Bu kademeler; öğrenci, eğitimci (öğretmen), eğitim liderleri ve koçlar için 21. yy. standart beceriler sınıflandırılarak ortaya konmuştur. Öğrenciler için ele alacak olursak, öğrenci standartları 7 boyuttur (Güçlendirilmiş öğrenci, dijital vatandaş, bilgi oluşturucu, yenilikçi tasarımcı, hesaplamalı düşünür, yaratıcı iletişimci, küresel iş birlikçi) ve bu boyutlar çeşitli becerileri bünyesinde barındırmaktadır (ISTE, t.y.):

1. **Güçlendirilmiş öğrenci:** Öğrenme hedeflerini planlamalı, öğrenme ortamını özelleştirerek kişisel bir öğrenme süreci yürütmeli, geri bildirim almalı, teknoloji okuryazarı bir birey olarak sürece teknolojiyi entegre etmelidir.
2. **Dijital vatandaş:** Dijital ayak izine dikkat etmeli, sorumlu ve kapsayıcı bir anlayışla çevrimiçi etkileşimde bulunmalı, bilinçli davranarak çevrimiçi ortamlarda refahı koruma adına hareket etmeli ve dijital gizliliğini güvenli şekilde yönetmelidir.
3. **Bilgi oluşturucu:** Etkili araştırma stratejileri geliştirmeli, bilginin doğruluğu ve işlevselliğini değerlendirmeli, bilgiler arasında anlamlı ilişkiler kurarak sistemli şekilde düzenlemeli, gerçek dünya sorunlarını keşfederek öğrendiklerini hayatında uygulamalıdır.
4. **Yenilikçi tasarımcı:** Tasarım süreçlerini bilmeli ve kullanmalı, tasarım sürecini yönetirken uygun teknolojik araç ve gereçleri de kullanıp prototip geliştirerek test ederek ve iyileştirmelidir. Açık uçlu problemlere karşı azimli bir davranış sergileyerek tolerans göstermelidir.

5. **Hesaplamalı düşünür:** Sorun tanımlarını oluşturmali, tanımlara uygun veri kümeleri oluşturmali, sorunları bileşenlerine ayırıştırarak çözümler bulmak için algoritmik düşünme tarzını kullanmalıdır.
6. **Yaratıcı iletişimci:** Uygun dijital platform ve araçları seçmeli, telif haklarına dikkat ederek inovatif bir yaklaşımla orjinal ve remikslenmiş eserler üretmeli, karmaşık fikirleri görsel olarak başkalarına iletme için dijital araçları kullanmalı, hedef kitleye yönelik mesajı ve ortamı özelleştiren içerikler yayınlatabilmelidir.
7. **Küresel iş birlikçi:** Küresel bağlantılar kurmalı, çoklu bakış açıları ve iş birlikçi teknolojileri kullanmalı, içinde bulunduğu proje ekiplerine karşı sorumluluk alarak yapıcı katkılarda bulunmalı, yerel ve küresel sorunları araştırarak iş birlikçi bir anlayışla çözmeye çalışmalıdır (ISTE, t.y.).

2.1.1.3. 21. yy. öğrenimi için P21 çerçevesi (the P21 framework for 21st century learning)

Türkiye’de alanyazın çalışmalarında çoğunlukla P21 çerçevesi ele alınmaktadır. Battelle for Kids, 21. yy. çerçevelerini üç grupta sınıflandırarak yayınlamıştır. Bunlar; 21. yy. Öğrenim Çerçevesi, 21. yy. Öğrenme Tanımları Çerçevesi ve Erken Çocukluk Dönemi için 21. yy. Öğrenimi Çerçevesi’dir. P21 çerçevesi, küresel çapta iş dünyası liderleri ve eğitim uzmanlarının bir araya gelerek oluşturdukları; öğrencilerin iş, yaşam ve vatandaşlık alanlarında ihtiyaç duydukları bilgi-beceri-uzmanlık-destek sistemlerini tanımlamak ve onlara yol göstermek amacıyla hazırlanan rehber niteliğinde bir kaynaktır. Çerçevede; temel konular ve 21. yy. temaları, 21. yy. becerileri ve 21. yy. destek sistemleri işlenmiştir (Battelle for Kids, 2019).

Temel konular ve 21. yy. temaları: İngilizce, okuma veya dil sanatları, dünya dilleri, sanat, matematik, ekonomi, fen bilgisi, coğrafya, tarih, hükümet ve vatandaşlık konularında şu disiplinlerarası temaların işlenmesi önerilmektedir; küresel farkındalık, finansal, ekonomik, işletme ve girişimcilik okuryazarlığı, sivil okuryazarlığı, sağlık okuryazarlığı ve çevre okuryazarlığı.

21. yy. becerileri:

1. Öğrenme ve Yenilikçilik Becerileri; yaratıcılık ve yenilikçilik, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, iş birliği.
2. Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri; bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, bilgi-iletişim-teknoloji (BİT) okuryazarlığı.
3. Yaşam ve Kariyer Becerileri; esneklik ve uyarlanabilirlik, inisiyatif ve kendi kendini yönlendirme, sosyal ve kültürlerarası beceriler, üretkenlik ve hesap verebilirlik, liderlik ve sorumluluk.

21. yy. destek sistemleri: 21. yy. öğrenimi; öğrenmeyi kişiselleştirilmiş ve ilgi çekici hale getirmek için uygulanabilir ve uygun olan bilgi, beceri, teknoloji ve gerçek dünya bağlantıları kuracak yenilikçi destek sistemlerine ihtiyaç duymaktadır. Bu destek sistemleri beş gruba ayrılmıştır; 21. yy. standartları, 21. yy. becerilerinin değerlendirilmesi, 21. yy. müfredatı ve öğretimi, 21. yy. profesyonel gelişim ve 21. yy. öğrenme ortamları (Battelle for Kids, 2019).

2.1.1.4. ATC21S (Assessment and Teaching of 21st Century Skills) çerçevesi

ATC21S, 21. yy. becerilerinin değerlendirilmesi ve öğretilmesini amaçlayan bir girişimdir. Eğitim sistemlerinin çağın beklentisini karşılamasına yardımcı olmak amacıyla, farklı ülkelerden kurum ve kuruluşlar tarafından desteklenmektedir. ATC21S çerçevesinde 21. yy. becerileri, dört boyut olacak şekilde çeşitli beceri setleri sunmaktadır.

1. Düşünme Şekilleri; yaratıcılık ve yenilikçilik, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme, öğrenmeyi öğrenme ve üstbilişsel farkındalık.
2. Çalışma Şekilleri; iletişim, iş birliği ve takım çalışması
3. Çalışma Araçları; bilgi okuryazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) okuryazarlığı.
4. Dünyada Yaşam; yerel ve küresel vatandaşlık, yaşam ve kariyer becerileri, kişisel ve sosyal sorumluluklar (Griffin vd., 2012).

2.1.1.5. Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)

Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)'nde, ülkemizdeki mevcut yeterliliklerin kapsamlı şekilde bir çatı altında toplanarak, eğitim kalitesinin artırılması, toplumda hayat boyu öğrenmenin yaygınlaştırılması ve sistemli şekilde desteklenmesi, ulusal-uluslararası şeffaflığın, tanınabilirliğin en üst düzeyde karşılanması ve toplumun tüm bireyleri için eşit fırsatlar yaratılması hedeflenmektedir.

TYÇ’de kazanımlar sekiz seviye olacak şekilde tasarlanmıştır. Her seviye kendi içerisinde bilgi-beceri-yetkinlik durumuna göre ayrılmış ve öğrenme kazanımlarının tanımlarını içermektedir. Bilgi bileşeni; öğrenme alanı ile ilgili ilke, teori ve uygulamaların anlaşılmasını içeren olgusal bilgiyi ifade etmektedir. Beceri bileşeni; “bilgiyi kullanma” ve “problem çözme” olarak tanımlanmaktadır. Yetkinlik bileşeni; bilgi ve becerilerin öğrenme ortamında uygulanarak çeşitli yönlerden sorumluluk alınması, şeklinde ifade edilebilir. Örneğin; 1.seviyedeki bilgi alanı, bireyin kendisi ve çevresine ilişkin genel bilgiye sahip olmasını içerirken, beceri alanı basit görevleri yerine getirmek için gerekli temel beceriye sahip olması, yetkinlik alanı basit görevleri rehberlik ve gözetim altında gerçekleştirmesi, şeklinde tanımlanmıştır (Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi, 2015).

Dünya genelinde 21. yy. becerilerinin bireylere kazandırılmasına ne kadar önem verildiği; bu konu üzerine yapılan araştırmalar, çerçevelerin sayısı ve konu alanlarının çeşitliliğinin oldukça fazla olması gibi durumlar, önemli birer göstergedir (Öztürk, 2023). Genel olarak yapılan çalışmalardan hareketle, kaliteli bir yaşam sürmek isteyen ve 21. yy. becerisine sahip bireyde olması arzu edilen becerileri şu şekilde özetleyebiliriz; iletişim becerisi gelişmiş, özgüvenli ve girişimci bir ruha sahip, dili etkin kullanabilen, kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alan, yaşam boyu öğrenme merakı olan, bilgiyi kendi içinde yapılandıran, inovatif ürünler ortaya koyan, yeniliğe açık, hayal gücü yüksek, iş birliği içinde çalışarak problemlere çözüm üreten ve karar alabilen, çevresindeki olaylara duyarlı bakarak eleştirel yaklaşabilen, güncel teknoloji ve medyayı takip edip kullanabilen, farklılıklara karşı hoşgörülü olan, uyum sağlayabilen, sanat ve spor kültürüne sahip bireyler olması arzu edilmektedir.

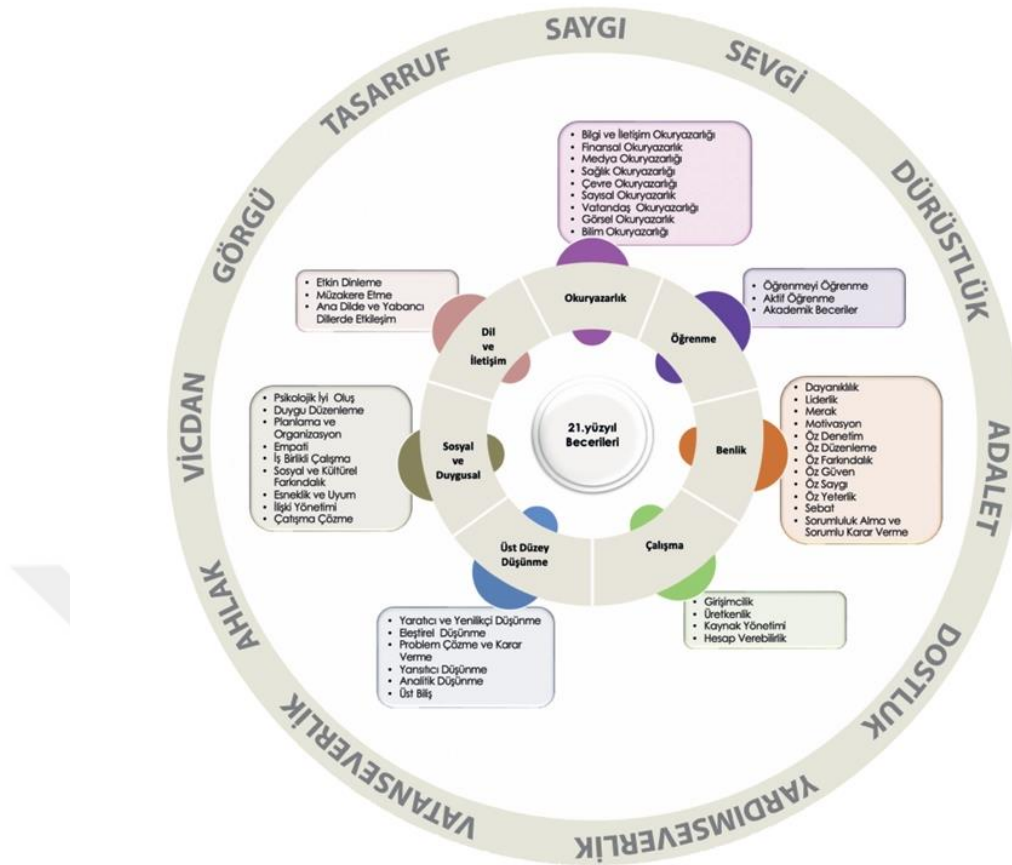
2.1.2. Türk Milli Eğitimi’nde 21. yy. becerileri

Eğitim sisteminin uygulandığı yer olan okullarımız, toplumun her kesiminden insanı kültürel ve sosyolojik farklılıklarıyla bir araya getiren, toplumsal kimliği olan kurumlardır (Şahin, 2012). Dolayısıyla okulların, toplumda meydana gelen değişimlerden en önce ve en çok etkilenen yapılar olduğunu söylemek mümkündür. Gelişen ve kendini kalkanıran ülkeler sınıfına girmek isteyen toplumlar; çağın ihtiyaçlarına cevap veren ve sürekli meydana gelen değişimlere adapte olarak, sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayan

eğitim sistemleri inşa etmelidir (Doğan ve Altunay, 2023; Orhan Göksun ve Kurt, 2022). Öğrencileri geleceğe hazırlamak, arzu edilen yeterlilikleri (becerileri) kazandırmak, 21. yy. eğitiminin temelini oluşturmaktadır (Aypay, 2021). Yeterliliği şöyle bir örnekle anlatacak olursak; Konca'ya (2020) göre ilköğretim, ortaöğretim ya da yükseköğretim öğrenimini tanımlı süre içerisinde, derslerden geçmeye yetecek puanı alarak tamamlayan bir öğrenci diploma alabilmektedir. Ancak aldığı bu diploma, öğrencinin gördüğü eğitim adına yeterli olduğunu göstermez. Öğretmenlik bölümünden mezun olması, o bireyin öğretmenlik mesleği için yeterli olduğunun kanıtı değildir. Bu nedenle, notlar yerine yeterliklerin temel alındığı bir eğitim anlayışı geliştirilmelidir. Günümüzde öğrenciden öğrendiği bilgiyi sadece kavrama ve aktarma yeteneği değil, öğrendiği bilgi veya becerinin sorumluluğunu alarak, ihtiyacı doğrultusunda yapılandırması, işlevsel hale getirerek hayatında kullanması beklenmektedir (Çiftci vd., 2021).

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2023) 21. yy. becerileri ve değerlere yönelik bir araştırma raporu yayımlamıştır. Yayımlanan bu raporda; 21. yy. becerilerini içeren alanyazındaki mevcut 35 teorik çerçeveye, bu çerçevelerden içerik analizi sonucu elde edilen 7 temel beceriye, onlar ile ilişkili 46 alt beceriye ulaşılmış ve MEB tarafından belirlenen öğretim programlarında yer alan kök değerler ile birlikte alanyazındaki diğer toplumsal ve ulusal temel değerler de ele alınarak dikkatli ve kapsamlı bir inceleme yapılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin ihtiyaç duydukları beceriler ve sahip olmaları gereken değerlerden oluşan, Türk Millî Eğitim Sistemi'nin hedef ve ilkelerine uygun, güncel ve analitik bir model ortaya konmuştur. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın (2023) ortaya koyduğu modelde; alt becerilerin belirli bir beceri kümesi içinde yer almasından kaynaklı olarak diğer becerilerden bağımsızmış gibi gözükse de, temel ve alt becerilerin birbirleriyle ilişki içinde olduklarını ve birbirlerinden bağımsız düşünülmemeleri gerektiğini belirtmek önemlidir. Bununla birlikte her bir beceri türünün öğrencilere kazandırılması ve etkili olarak işe koşulmasında modelde yer alan 11 temel değer dikkate alınması önerilmektedir. Model Şekil 2.1.'de sunulmuştur.



Şekil 2.1. 21. yy. becerileri modeli (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2023: 15)

2.1.3. 21. yy.'da öğretmen profili

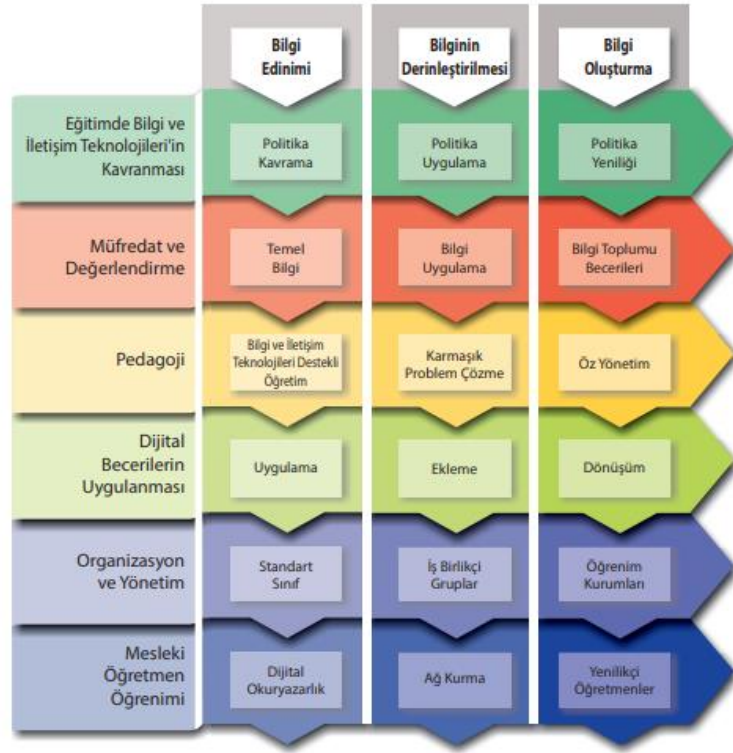
Toplum nezdinde dönüşüm gerçekleştirmek, bireyleri eğitmekle mümkündür bu da öncelikle nitelikli öğretmen yetiştirmeyi gerekli kılmaktadır. Öğretmen, eğitim ilke ve yöntemlerini uygulamaya geçiren sürecin ana yürütücüsü görevindedir. Önceki dönemlerde öğretmen sadece bilgi aktarıcı olarak geleneksel eğitimin merkezi konumundaydı, günümüzde ise öğretmenlerden beklenen yeterlilikler ve eğitim rolleri değişmiş, değişmeye de devam etmektedir (Dilekçi, 2021; Gürültü vd., 2020). Eğitim sisteminin iyileştirilmesinde önemli kabul edilen konulardan biri; öğretmenleri gerekli yeterliliklerle donatmak ve yüzyılın ihtiyaçlarına göre mesleki gelişimlerine katkıda bulunmaktır (Keçeci ve Kavukçu, 2023). Öğretmenler merkez rolünde değil, farklı

öğrenme stillerine sahip öğrencilerin yanında, onlara destek olarak ve empati kurarak öğrencinin potansiyelini gerçekleştirmesinde rehber olmalıdır (Orhan Göksun, 2016). Bu özellikle öğretmenlere sahip ülkeler, 21. yy. vizyonu ile yetiştirilen öğrencileriyle birlikte başarılı bir dünyanın kapısını aralayacaktır.

Binkley vd. (2012) ATC21S çerçevesine göre KSAVE (bilgi-beceri-tutum-değer-etik) değerlendirme modelini ele almaktadır. Sadece öğrenme sürecini değil değerlendirme süreci ile birlikte, 21. yy. öğrenme ortamlarını dönüştürmenin gerekliliğini vurgulayarak, öğretmenlere düşen sorumlulukları çıkarsayabildiğimiz bu modelde toplam 10 adet beceri, 4 başlık içerisinde kategorilendirilmiştir;

1. **Düşünme biçimleri:** Yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme ve öğrenme.
2. **Çalışma ve iletişim yöntemleri:** İş birliği ve iletişim.
3. **Çalışmak için gerekli araçlar:** Bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) ve okuryazarlık bilgisi.
4. **Dünyada yaşamak için gerekli beceriler:** Yerel ve küresel vatandaşlık, yaşam ve kariyer, kültürel farkındalık ve yetkinlik dâhil olmak üzere kişisel ve sosyal sorumluluk.

UNESCO (2018) teknoloji, öğrencilerin yaşam boyu güncel öğrenme fırsatlarına erişmeyi ve topluma kazandırılarak sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmalarını sağlamak adına yenilikçi çözümler sunma potansiyeline sahiptir. UNESCO, 21. yy. Avrupa eğitim sisteminde BİT/BT (Bilgi İletişim Teknolojileri) kullanımı konusunda hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitimine rehberlik etmek için bir araç olarak “Öğretmenler için BT Yeterlilik Çerçevesi”ni geliştirdi. Çerçeve Şekil 2.2.’de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. UNESCO Öğretmenler İçin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yetkinlik Çerçevesi
(T.C. MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, 2018)

Şekil 2.2.'deki tablo, öğretmenlere rehberlik edecek olan bir BİT yeterliliği çerçevesini ifade etmektedir. Üç farklı öğretim yaklaşımını içerecek şekilde hazırlanmıştır; bilgi edinimi, bilgi derinleştirme ve bilgi oluşturma. Sırasıyla ne işe yaradığını açıklayacak olursak: Öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanabilmesi için gerekli bilgileri edinmesini sağlamak, öğrencilerin okul dersleri hakkında derinlemesine bilgi edinmelerini, öğrendiklerini gerçek dünyada karşılatıkları karmaşık problemlerde uygulamalarını ve öğrencilerin müreffeh toplumlar için üretmelerini sağlamaktır (<https://oercommons.org/hubs/UNESCO>, 2018).

Crompton (2023), öğretmenlerin sadece teknoloji kullanmalarını değil, kullanırken muhakeme yapabilen, eleştirel, etik ve pedagojik unsurları da işe koştan etkili ve bilinçli birer teknoloji okuryazarına dönüşmesini savunmaktadır. Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu'na (ISTE) göre 21. yy. öğretmeni; öğrenmeye daima açık, “ben” değil “biz”

anlayışıyla eğitim sürecine katkı sunan bir lider, dijital evrende öğrencilerini kapsayıcı, güvenli ve etik ilkelere göre yönlendiren dijital bir vatandaş, öğrencileriyle veya dış paydaşlarla disiplinlerarası bağlar kuran bir işbirlikçi, öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme ortamları sunan bir tasarımcı, özellikle bilimsel süreç becerileri gibi beceriler geliştirmede ve öğretim materyallerini kullanmada öğrencilere kolaylık sağlayan, dijital ölçme değerlendirme araçları yardımıyla analizler yapan ve bu doğrultuda hareket eden çözümleyici bir öğretmen profili çizilmiştir (ISTE, t.y.).

MEB (2017), Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri Çerçevesi'nde ise 21. yy. Türkiye'sinde öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve tutumları 3 ana yeterlik alanı ve bu alanlara bağlı 11 yeterlik ile 65 performans göstergesi şeklinde açıklamaktadır. Bu yeterlikler özet halinde Tablo 2.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri (MEB, 2017)

A. Mesleki Bilgi	B. Mesleki Beceri	C. Tutum ve Değerler
A.1. Alan Bilgisi: Alanında sorgulayıcı bakış açısını kapsayacak şekilde ileri düzeyde kuramsal, metodolojik ve olgusal bilgiye sahiptir.	B.1. Eğitim Öğretimi Planlama: Eğitim öğretim süreçlerini etkin bir şekilde planlar.	C.1. Milli, Manevi ve Evrensel Değerler: Milli, manevi ve evrensel değerleri gözetir.
A.2. Alan Eğitim Bilgisi: Alanının öğretim programına ve pedagojik alan bilgisine hâkimdir.	B.2. Öğrenme Ortamları Oluşturma: Bütün öğrenciler için etkili öğrenmenin gerçekleşebileceği sağlıklı ve güvenli öğrenme ortamları ile uygun öğretim materyalleri hazırlar.	C.2. Öğrenciye Yaklaşım: Öğrencilerin gelişimini destekleyici tutum sergiler.
A.3. Mevzuat Bilgisi: Birey ve öğretmen olarak görev, hak ve sorumluluklarına ilişkin mevzuata uygun davranır.	B.3. Öğretme ve Öğrenme Sürecini Yönetme: Öğretme ve öğrenme sürecini etkili bir şekilde yürütür.	C.3. İletişim ve İş Birliği: Öğrenci, meslektaş, aile ve eğitimin diğer paydaşları ile etkili iletişim ve iş birliği kurar.

Tablo 2.2. (Devamı) Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri (MEB, 2017)

B.4. Ölçme ve Değerlendirme:	C.4. Kişisel ve Mesleki Gelişim:
Ölçme ve değerlendirme. yöntem, teknik ve araçlarını amacına uygun kullanır.	Öz değerlendirme yaparak, kişisel ve mesleki gelişimine yönelik çalışmalara katılır.

2.1.4. 21. yy.'da öğrenme ortamları

21. yy. becerilerine odaklanan öğrenme yaklaşımlarını benimsemek, beraberinde geleneksel sınıf ortamları yerine dijital dünyayı kapsayan, yaratıcı çözümler sunan akıllı ve modern eğitim ortamları tasarlamayı da gerekli kılmaktadır (Yıldız ve Zengin, 2025). Dijital çağda kaliteli eğitim için öğretmen ve öğrencilerin internet, akıllı cihaz ve diğer öğretim araçlarına kolayca erişebilmesi gerekmektedir. Ancak günümüzde gelişmiş ülkelerde bile bu saydığımız dijital altyapılardan mahrum sınıflar bulunmaktadır (Ntorukiri vd., 2022).

Dangar (2025) eğitimcilerin sınıfları 21. yy. eğitim ortamlarına çevirmeleri için; teknoloji entegrasyonu, kişiselleştirilmiş öğrenme, eleştirel düşünme, problem çözme, küresel farkındalık, sosyal-duygusal öğrenme, esnek öğrenme ortamları ve sürekli mesleki gelişim gibi niteliklere hâkim olmaları ve bu nitelikleri sınıflarında entegre edebilmeleri için, pratikte şu önerileri sunmaktadır:

- Öğrenciler edindikleri bilgiyi yeni durumlara uygulamalarını sağlayan etkinliklerin içine dâhil edilmelidir.
- İş birliğini teşvik edecek takım çalışmalarına yer verilmelidir.
- Farklı kültür ve bakış açılarına karşı saygı geliştirmeleri için online çok kültürlü eğitim programları, öğrenci değişim programları gibi etkinlikler müfredata dâhil edilebilir.
- Geleneksel sınıf düzeni yerine; takım çalışması ya da bağımsız çalışma yapılabilecek, çeşitli öğrenme tarzlarının uygulanmasına müsade eden, dinamik ve alternatif sınıf düzenleri oluşturulmalıdır.

- Güncel teknolojiler (AR, VR vb.) sınıfa entegre edilerek, derslerin etkili öğrenimi için simülasyon ya da sanal geziler düzenlenmelidir.
- Öğretmenler teknoloji ve pedagoji alanındaki gelişmelere uyum sağlayacak şekilde kendi yeterliliklerini sürekli geliştirmeli, ihtiyaçlara cevap vermelidir.
- Yeni eğitim yöntemleri, ters-yüz sınıflar, oyunlaştırma ve sosyal medya gibi teknolojiler derslere entegre edilmelidir.
- Öğrencilerin duygu yönetimi, hedef belirleme, empati, ilişki kurma, sorumluluk alarak karar verme gibi becerilerin bütünsel olarak gelişimine destek verecek, güvende ve değerli hissedecekleri olumlu okul kültürü geliştirebilecekleri deneyimler sağlayacak destek sistemleri oluşturulmalıdır (Dangar, 2025).

2.2. Web 2.0 ve Dijital Öyküleme

Bu kısımda web 2.0 teknolojisi, öğrenme ortamlarına entegre edilmesi, web 2.0'ın ortaya çıkmasıyla birlikte kullanımı yaygınlaşan ve dünya genelinde popülerliği artan dijital öyküleme yönteminden bahsedilecektir.

2.2.1. 21. yy. öğrenme ortamı olarak web 2.0 teknolojisi

Web 2.0, world wide web (www)'in ikinci kuşağını tanımlamak için kullanılan, diğer bir ifadeyle kullanıcı iş birliğine dayalı ağ ve içerik oluşturulmasını mümkün kılan web'in ikinci sürümü olarak tanımlanmaktadır (Asghar vd., 2023; Horzum, 2010). Web 2.0; kullanıcıların görüntü, ses, video, müzik ve metin gibi öğeleri birlikte kullanarak, içerik oluşturması ve bu içeriği sosyal ağlar (sosyal medya) aracılığıyla diğer kullanıcılarla çevrimiçi olarak paylaşarak etkileşim kurabildiği ortamların teknik adıdır (Arıcı, 2023; Franklin ve Harmelen, 2007).

Web 1.0 döneminde kullanıcılar web sitelerini sadece bilgi aktarımı için tek taraflı olarak kullanmaktaydı ve site kurucusu da dâhil, iletişim kurma olanakları yoktu, web 2.0 dönemi ile birlikte kullanıcılar çift taraflı iletişim kurarak geri dönüt alabildikleri ve paylaşılan içeriği değiştirme hakkına sahip oldukları bir evreye geçmiştir (Bozkurt, 2013; Kekeç Morkoç ve Erdönmez, 2014). Yapay zekânın da hayatımıza girmesiyle birlikte, her ne kadar günümüzde web 3.0 ve web 4.0 evrelerine çoktan geçmiş olsak da hala alanyazında sıklıkla değinilen versiyonu web 2.0 olmaktadır. Bunun nedeni web 2.0'ın (instagram, facebook, X, youtube, wikipedia, vb.) neredeyse 20 yıla aşkın bir süredir günlük yaşamımızın bir parçası olması, basitliği sayesinde kullanışlı bir deneyim sunması,

web 3.0 ve 4.0'ın ise yeni sayılabilecek şekilde kısa aralıklarla peş peşe çıkması, merkezi bir denetiminin olmaması, güvenlik ve etik ilkelerinin hala net bir zemine oturtulamaması, kullanımının insanlara karmaşık gelmesi ve ön yargılı olmaları gibi etkenler bu yeni sürümlerin toplum nezdinde hala web 2.0 kadar benimsenmemiş olmalarını açıklamamıza yardımcı olabilir (Ersöz, 2020; Gartner, 2022; Islam vd., 2025).

Web 2.0 araçları okullarda eğlenceli kullanım, hızlı bilgi akışı, anlamlı iş birlikleri sağlayarak ve çoklu öğrenim ortamlarını bir araya getirerek, öğrenciler arasında derse olan motivasyonu artırdığı için öğretmenler tarafından sıkça tercih edilmektedir (Açıkgül Fırat, 2015; Domingo ve Garganté, 2016; Gürsoy ve Orhan Göksun, 2019; O'Bannon ve Britt, 2012; Trentin ve Repetto, 2013). Ayrıca dijital web 2.0 araçlarının kullanımı, öğrencilerin BİT (Bilgi-İletişim-Teknoloji) becerilerini, eleştirel düşünme becerilerini, yaratıcılık gücünü, öğrenci-öğretmen arasındaki dönüt sürecini, bilgiye erişim ve paylaşımını da geliştirmektedir (Aytan ve Başal, 2015). Web 2.0 araçları derse dönük öğretmen-öğrenci veya öğrenci-öğrenci iletişimini kolay bir şekilde düşük maliyetli veya ücretsiz olarak sağlayabilmektedir (Bush ve Hall, 2011; Huang vd., 2013). Sayılan bu özellikler sayesinde web 2.0 araçları, 21. yy.'ın öğrenme ortamları olarak görülmektedir (Horzum, 2007).

Yaygın kullanım alanları olarak; bloglar, mikrobloglar, sosyal ağ siteleri, wikiler, sosyal imleme siteleri, forumlar, podcastlar ve medya/video paylaşım siteleri sayılabilir (Bucak, 2024). Ortaakarsu ve Sülün (2025), eğitimde tercih edilen web 2.0 araçlarını kullanım alanlarına göre 14 boyut olacak şekilde; içerik yönetim sistemleri, çevrimiçi toplantı, çevrimiçi depolama ve dosya paylaşımı, interaktif sunumlar, çevrimiçi anket, kavram haritası ve çizim araçları, animasyon ve video, kelime bulutları, dijital pano araçları, oyun geliştirme araçları, robotik ve kodlama araçları, çevrimiçi oyunlar ve sanal dünyalar, sosyal ağlar, sınav-quizz araçları olarak Şekil 2.3.'deki gibi görselleştirerek şema haline getirmiştir.



Şekil 2.3. Kullanım alanlarına göre web 2.0 araçları (Ortaakarsu ve Sülün, 2025:85)

2.2.2. Dijital öyküleme (DÖ)

2.2.2.1. Dijital öyküleme nedir?

Öykü/Hikâye, insanlık tarihi boyunca varlığını sürdürmekte ve insanların doğrudan ya da dolaylı olarak yaşamdan elde ettikleri deneyimleri, duygularını da katarak edebi bir üslupla nesilden nesile sözlü/yazılı olarak aktardığı, dinleyenin kendine özgü dersler çıkardığı, hayatı anlamlandırmaya yardımcı olan kutsal bir eğitim aracı olarak kabul edilmektedir (Gökçe, 2008; Güvenç, 2022; Gündüz, 2008; Ryan, 2014). Kimi zaman birey kendi başına, yaşadığı olay ve durumları anlamlandırmada zorluklar yaşayabilmektedir, böyle durumlarda insanlar; benzer durumları yaşayan ya da yaşamış olan diğer insanların tepkisini gözlemleyerek, onun nasıl anlamlandırdığını görerek sosyal bir bağlam içerisinde, gerçek hayat deneyimlerini yapılandırarak daha kolay anlamlandırabilmektedir (Kılıç, 2004; Ong, 1982; Woo ve Reeves, 2007). Öyküler yaşam boyu öğrenmeye katkı sunan, hayal gücünü geliştiren, merak duygusu uyandıran unsurlardır (Chen vd., 2023).

Dijital öyküleme (DÖ) ise geleneksel öykünün dijital çoklu ortam araçlarıyla bütünleşmiş halidir. Dijital Öyküleme/Hikâye, uluslararası alanyazında “Digital

Storytelling” olarak anılmaktadır. Dijital öykülemenin çeşitli tanımları bulunmaktadır; Somvanshi (2019), “sıradan insanların kendi terimleriyle deneyimlediği günlük yaşamın sayısız hikâyesine ses vermek için dijital çağda getirilen zamansız bir biçimdir.” Ohler (2013), "kişisel hikâyenin ötesinde, çoklu ortam/multimedya (dijital görsel-işitsel-video-metin) unsurlarıyla zenginleştirilmiş anlatılardır." Küngerü (2016) “geleneksel öykülerin gelişen teknolojiyle değişime uğradığı anlatı biliminin uzantılarıdır.” UNESCO (2018) tanımına göre; "DÖ kültürel mirasın, deneyimlerin korunması ve multimedya teknolojileri vasıtasıyla yaygınlaştırılmasında kullanılan bir anlatı biçimidir. Kültürlerarası iletişimi ve nesiller arasında etkileşimi sağlayan güçlü bir unsur" olarak nitelemektedir. Lambert (2013); “amatörlerin dahi profesyonel düzeyde hikâyeler oluşturmasını sağlayan, kişisel ve toplumsal hikâyelerin çoklu dijital ortam araçlarıyla anlatılmasıdır.” Robin’e göre (2006) göre DÖ “geleneksel öykü anlatımının ses, resim ve video gibi çoklu ortam öğeleri ile sentezlenmesidir.” Menezes (2012), "kişisel veya kolektif deneyimlerin dijital araçlarla (metin, ses, görsel, video, müzik) birleştirilerek anlatıldığı, yaratıcı ve etkileşimli bir anlatı biçimidir." Demirbaş ve Şahin (2020) ise eğitim açısından DÖ’yü şu şekilde tanımlamıştır; “görsel, işitsel ve yazılı unsurların dijital ortamlarda bir araya getirilmesiyle öğrencilerin eğlenerek öğrenmesini sağlayan bir yöntem”, olarak çeşitli şekillerde tanımlamışlardır.

Ugap vd. (2025), DÖ hakkında "Teknoloji Destekli Anlatılar" kavramını kullanmaktadır. Birbirinden farklı eğitim seviyeleri ile disiplinlerarası yürüttükleri çalışmada; DÖ’nün öğrencilerin derse katılımını artırdığını, farklı dil ve kültüre sahip öğrencilere eşit fırsatlar tanıdığını, eleştirel düşünmeyi, dijital okuryazarlık becerilerini artırdığını, yenilikçi öğretim stratejilerinin geliştirilmesini ve yaratıcı öğrenme psikolojisine katkı sağladığını görmüşlerdir. Bununla birlikte DÖ’nün dönüştürücü bir potansiyeli olduğunu, geleneksel yöntemlerden sıyrılarak teknoloji entegrasyonu sayesinde daha etkili ve ilgi çekici bir eğitim ortamı sunan çok yönlü bir eğitim aracı olduğu da vurgulanmaktadır.

DÖ, öğrencilere kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alma bilinci oluşturmaya yardımcı olmaktadır (Çetinkaya ve Demir, 2025). Tolisano (2008) dijital öykülemeyi; araç olmaktan öte beceri geliştirmekle ilgili, medya oluşturmak değil anlam oluşturmakla ilgili, doğrudan hikâyeyi anlatmakla ilgili değil iş birliği içinde katkıda bulunmakla ilgili,

bilginin salt aktarılması değil zenginleştirilmesiyle ilgili, değiştirmek değil dönüştürmekle ilgili bir anlayış olarak nitelemektedir. Tüm bu tanımlardan hareketle özellikle eğitim adına bir çıkarım yapacak olursak, DÖ kullanımı öğrencinin bigiyi derinleştirmesine ve kitleler arasında yayılmasına (enformasyon) katkıda bulunmaktadır, diyebiliriz.

2.2.2.2. Dijital öykülemenin tarihçesi

DÖ, ilk defa 1990'larda Joe Lambert ve Dana Atchley tarafından Kaliforniya'da kurulan Dijital Hikâye Anlatım Merkezi (Center for Digital Storytelling), bugünkü adı StoryCenter olan ve hala yöneticisi oldukları yapıyı kurmalarıyla birlikte ortaya çıkmıştır. DÖ bu sayede sistematik bir form kazanmış ve kişisel anlatıların dijital medya aracılığıyla ifade edilmesine odaklanan bir hareket olarak ortaya çıkmıştır (Lambert, 2013). İlk zamanlarda kişisel deneyimlerin paylaşılması amacıyla kullanılan DÖ'ler, 2000'li yılların başında öğretim süreçlerine entegre edilmeye başlanmıştır (Banaszewski, 2005). 2010'lu yıllarda teknolojinin daha da ilerlemesiyle birlikte mobil android ve ios cihazlar ortaya çıkmış; sadece DÖ tarzında animasyonların hazırlanabildiği çevrimiçi video paylaşım hizmeti sunan özel programlar, wikiler, bloglar, sosyal medya ve forumların ortaya çıkması ile günlük hayatta DÖ kullanımı yaygınlaşmıştır (Lambert, 2013). Türkiye'de ise özellikle "Fatih Projesi"nin hayata geçmesiyle birlikte, teknolojik boyutta altyapı sağlanarak (Yolcu ve Bayram, 2016) DÖ'nün sınıflarda kullanımına zemin hazırlanmış ve bireylerin kendi hikâyelerini paylaşabilecekleri kültürlerarası iletişim ve öğrenme aracına dönüşmüştür (Alexander, 2017; Hartley ve McWilliam, 2010; Scolari, 2009; Türkay ve Tüzün, 2016).

Özellikle 2020'nin başlarında COVID-19 pandemisi sırasında, uzaktan eğitime duyulan ihtiyaç doğrultusunda, ülkeler yetersiz olan teknoloji alt yapısını geliştirmeye ve interaktif dijital iletişim araçlarının yaygınlaşması için gerekli çalışmalara yoğunlaşmışlardır (Aşan, 2022). Bu teknoloji dönüşümü şuan hayatımızda yer edinmeye başlayan yapay zekâ, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerin de önünü açarak, hızla sahnede yerini almalarına zemin hazırlamıştır (Kalaç vd., 2020; Tosyalı, 2018). Gerçekleşen değişimler günümüzde, insan-bilgisayar etkileşimine yeni bir boyut getirerek, DÖ alanında disiplinlerarası bir anlayış geliştirilmesine ve daha karmaşık duyguların öyküleştirilmesinde kullanılmaya başlanmıştır (Anadolu, 2019; Uğur ve Kurubucak Meriç, 2020).

Web 2.0'ın ortaya çıkmasıyla önemli bir dönüm noktası geçiren DÖ, eğitim alanında benimsenerek bugüne kadar öğrencilerin çok yönlü becerilerini (Garcia ve Rossiter, 2010); eleştirel bakış açısı (Rosyd vd., 2025), işbirlikli öğrenme (Yu ve Wang, 2025; Yücel Yayla, 2025), akademik başarı (Aktaş, 2022; Güngör, 2025), yaratıcı düşünme ve hayal gücü (Aboraya, 2022; Ertan Özen ve Duran, 2021; Navas, 2025), teknoloji okuryazarlığı (Altuğ, 2025; Çetin, 2021; Nam ve Park, 2016), sosyal ilişkiler kurma becerisi (Demirdis, 2025), kültürler ve dillerarası kapsayıcı anlayış (Belda Medina, 2022; Davis, 2011; Lacroix vd., 2024; Manganello ve Baldacci, 2024; Monika ve Martin, 2022; Tkacheva, 2025) gibi özellikleri yani 21. yy. becerilerini geliştirmek amacıyla popüler bir şekilde kullanılmaya devam edilmektedir (Gürsoy, 2021; Robin, 2008).

2.2.2.3. Dijital öykü türleri ve bileşenleri

Dijital öyküleri; kişisel öyküler, tarihsel olayları inceleyen öyküler ve bilgilendirme/öğretim öyküleri şeklinde gruplandırabiliriz.

1. Kişisel (Otobiyografik) öyküler: Kişisel öykü, DÖ'yü hazırlayan bireyin başından geçen yaşam deneyimleri ve kendi duygusal yolculuklarını paylaştığı öykülerdir (Robin, 2008). Başlangıçta DÖ'nün ortaya çıktığı sıralarda kullanılan, izleyiciyle derin bir duygusal bağ kurmayı hedefleyen ve günümüzde hala tercih edilen bir türdür (<https://www.storycenter.org/history>, t.y.; Lambert, 2013). Her türlü alan, içerik ve kişiye (politikacı, sanatçı, sporcu, vb.) uygun olarak kullanılabilir (Illera, 2014). Öykü paylaşım safhasından sonra izleyici ile hazırlayan kişi arasında empati ve duygu paylaşımının karşılıklı olarak gelişimi söz konusu olduğundan (Çelik, 2021) hassas olan toplumsal konularda (ırkçılık gibi) ön yargının giderilmesinde etkili bir araç olarak kullanılabilir (Demirer, 2013).

2. Tarihsel olayları inceleyen öyküler: Tarihsel dijital öyküler, geçmişte yaşanmış önemli olayları (savaş, pandemi, buluş gibi), toplumsal dönüşümleri anlattığından dolayı kültürel mirası belgelemek amacıyla kullanılan bir kaynak görevi de görmektedir (Robin, 2006). Tarihi seslendirmeler, müzikler, görseller, gazete haberleri ve diyaloglardan yararlanılarak, sanki anlatılan dönemde yaşıyormuş gibi, dönemi hissettiren unsurların olduğu etkileyici DÖ türüdür (Bilici, 2021). Tarihsel öyküler aynı zamanda, toplumun

kaybolmaya yüz tutmuş olan dil ve kültürünün işlenmesinde, eski nesil ile şimdiki nesil arasında bağ kurulmasına imkân tanınması gibi özelliklerinden dolayı kültürel mirasın korunmasına katkı sağlamaktadır (Hausknecht vd., 2021).

3. Bilgilendirme veya Öğretim Öyküleri: DÖ hem öğrenciler hem de eğitimciler için güçlü bir öğretim aracıdır. Amacı hedef kitleye genellikle; matematik, fen bilgisi, tarih, sosyal bilgiler, tıp, dil eğitimi konularını DÖ aracılığıyla öğretmektir (Dereli, 2023). Eğitsel DÖ'lerin bilgi ve teknolojinin entegrasyonu özelliği sayesinde öğrencinin derse katılımını, derin öğrenme için yansıtma ve proje tabanlı öğrenme gibi öğrenci merkezli öğrenme stratejileri bir araya getirerek öğrenmeyi kolaylaştırdığını söyleyebiliriz (Barrett, 2006). Multimedya araçlarını kullanarak öğrencilerin bilgiyi analiz etme, sentezleme, değerlendirme ve sunma gibi farklı becerileri edinmesine imkân vermektedir (Alismail, 2015).

Robin (2006) ideal bir DÖ'nün ortaya çıkması için yedi adet bileşeni içermesinin gerekli olduğunu savunmaktadır:

1. Bakış Açısı : DÖ'nün kimin perspektifinden anlatıldığını (kahraman-anlatıcı-hâkim bakış açısı) ve anlatıcının mesajını yansıtır. DÖ yazarları konuyu yazarken verilmek istenen mesajı da kendine göre bir bakış açısıyla işlemektedirler (Ciğerci, 2015). Bakış açısını belirlerken şu soruyu sormak gerekir “Neden bu konuyu seçtim?”.

2. Dramatik Soru: Öykünün merkezinde yer alan, izleyicinin ilgisini sonuna kadar öyküye vermesini sağlayan ve öykü sonunda cevaplanması gereken, dikkat çekici sorudur. Örneğin; orman yangınlarının anlatıldığı bir dijital öyküde belirlenen dramatik soru şu olabilir; “Bir ateş, kaç can alır?”

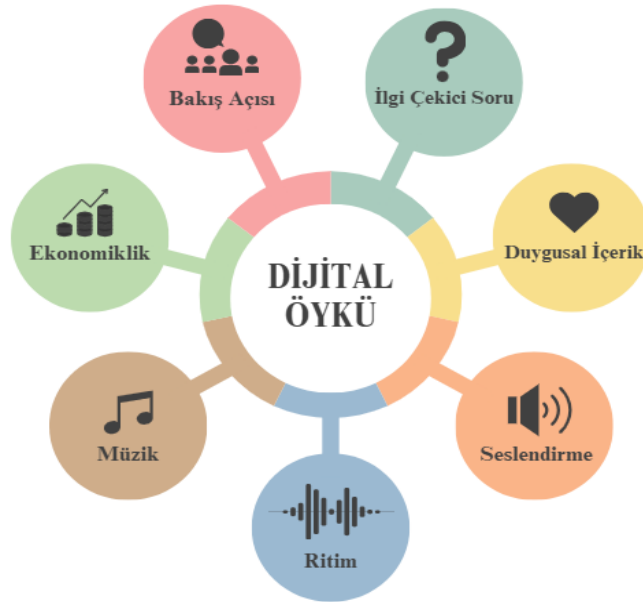
3. Duygusal İçerik: Kullanılan görsel ve müziklerin öykü senaryosuna uygun duyguda seçilmesi, izleyicide duygusal bir tepki uyandırmasını sağlar. Mutluluk, hüzn, öfke gibi evrensel duygular, kişisel öykülerde sıklıkla kullanılır (Lambert, 2013). Örneğin, yanan bir orman ve oradan kaçmaya çalışan hayvanların, yuvalarının nasıl yok olduğunu, çaresizce etrafta koştuğunu resmeden bir görüntüyü izleyen kişide acı, keder, hüzn, çaresizlik gibi duyguların harekete geçmesine neden olacaktır.

4. Sesin Gücü: Yazarın kendi sesini kullanması, öyküye samimiyet, özgünlük ve kişiselleştirilmiş bir özellik katmaktadır (Blithe vd., 2015). Seslendirme yaparken öykü duygusuna uygun vurgu ve tonlamalara dikkat edilmeli, görüntüyü tarif eden bir seslendirme olmasına özen gösterilmelidir.

5. Müziğin Gücü: Fon müziği, öykünün duygusal tonunu güçlendirerek daha etkili olmasını sağlayan unsurdur. Müzik, öykünün önüne geçecek kadar yüksek ya da arkada hiç duyulmayacak kadar kısık olmamalı, hikâyeyi engellememelidir (Bahadır, 2022). Telif hakları da göz önünde bulundurularak öykünün duygusuna uygun karakterde ve tonda müzik seçilmelidir (Ohler, 2013).

6. Ekonomi: DÖ'yü oluşturan görsel, ses, efekt, müzik gibi unsurlar denge içinde ve birbirinin önüne geçmemesine özen göstererek, uyumlu bir şekilde kullanılmalıdır. DÖ'nün çok uzun olmaması ya da çok kısa sürmemesi gerekmekte ve ideal olanın 2-5 dk arasında bir uzunlukta olması önerilmektedir (Lambert, 2013). Öyküde gereksiz bilgiler verilmemeli konuyla alakalı temel bilgiler verilmeli gereksiz kullanımdan kaçınılmalıdır (Özüdoğru, 2017).

7. Ritim (Hız): Öyküdeki her öge birbirine uygun ritimde, dengeli bir hızda ilerlemelidir. Öykünün akış hızı, izleyicinin ilgisini canlı tutmak için kritiktir (Ohler, 2013). İzlerken insanı yoracak kadar hızlı, sıkılmasına neden olacak şekilde yavaş olmamalıdır. Dijital öykünün yedi adet bileşeni Şekil 2.4.'te şematize edilmiştir.



Şekil 2.4. Dijital öykünün yedi bileşeni (unsuru)

2.2.2.4. Dijital öykü tasarlamak için kullanılan web 2.0 araçları

Bir DÖ ortaya çıkarmak için kullanılan çoklu ortam/multimedya unsurlarını Robin (2016) şu şekilde sınıflandırılmaktadır; metin (senaryo veya anlatım), ses (anlatıcı, diyaloglar), görseller (fotoğraflar, çizimler), video ve animasyonlar, arka plan müziği ve efektler. Bu unsurları tasarlamaya yardımcı dijital çoklu ortam araçları ise şu şekildedir; görsel kayıt cihazları (dijital kamera, telefon vb.), ses kayıt cihazları (mikrofon ve benzeri cihazlar), dijital medya yazılımları (görüntü, video ve ses oluşturma ve düzenleme) ve bilgisayar (çoklu fonksiyonel kullanım ve depolama alanı) (Güngör, 2025; Ünal ve Çakır, 2023). Klasik bir DÖ hazırlamak için genellikle çoklu medya araçlarıyla donatılmış web 2.0 yazılımları kullanılmaktadır (Robin ve McNeil, 2013).

DÖ; dijital teknolojinin eğitim ortamına entegrasyonunu sağlayan, öğrenci merkezli bir anlayışla yapılandırmacı yaklaşıma destek olan, bireyler arasındaki iletişim ve etkileşimi artırarak sosyal öğrenmeye katkı sunan ve eğitimde disiplinlerarası bir performansla kullanılan popüler bir yaklaşımdır (Demirer, 2013). DÖ’de sadece içerik değil, aynı zamanda içeriğe uygun teknik araçlara da ihtiyaç duyulmaktadır. Ünal ve Çakır (2023) alanyazında DÖ ilgili gerçekleştirilen otuz beş yazılımı birlikte değerlendirerek, karşılaştırmış ve çalıştığı ortama göre; fotoğraf tabanlı, video oluşturma, açıklayıcı araçlar, kitap oluşturma, karikatür oluşturma, hikâye oluşturma araçları şeklinde sınıflayarak ve çalıştığı ortamları da belirterek tablo haline getirmişlerdir. Dijital öykü araçları ve çalıştığı ortamlar Tablo 2.3.’de gösterilmiştir.

Tablo 2.3. *Dijital Öyküleme Araçları ve Çalışma Ortamları (Ünal ve Çakır, 2023)*

Kategori	Dijital Öyküleme Araçları	Çalışma Ortamları		
		mobil	web	windows
Resim/Fotoğraf Tabanlı	Sharalike	✓		
	Microsoft Sway	✓		
	Sutori		✓	
	Exposure		✓	
	Photopeach		✓	
	Prezi		✓	
	Animoto	✓	✓	
Video Oluşturma	Adobe Spark			
	Steller	✓		
	Wevideo	✓	✓	

Tablo 2.3. (Devamı) Dijital Öyküleme Araçları ve Çalışma Ortamları (Ünal ve Çakır, 2023)

		Moovly	✓
		İmovie	✓
		Microsoft Photo Story 3	✓
		Tellagami	✓
		Animaker	✓
		Creaza	✓
		Slidely	✓
		Wideo	✓
		Powtoon	✓
		Voki Mobil	✓
		Goanimate-Vyond	✓
		Storycreator	✓
		Renderforest	✓
		Storybird	✓
		Storyjumper	✓
		My Storybook	✓
		Book Creator	✓
		Storyboardthat	✓
		Make Bliefs Comix	✓
		Write Comics	✓
		Halfstone 2	✓
		Pixton	✓
		Little Bird Tales	✓
		Wattpad	✓
		Scratch	✓

2.2.2.5. Dijital öykü oluşturma basamakları

DÖ oluşturmak için uygulanması gereken temel adımlar/basamaklar hakkında alanyazında birçok görüş bulunmaktadır. Demir (2019) DÖ oluşturma basamaklarıyla ilgili yapılan çalışmaları şu şekilde derlemiştir;

- Arslan (2013), öykünün başlangıç noktası > senaryo oluşturma > görsel-işitsel materyal seçimi > görsel-işitsel materyallerin birleştirilerek DÖ'nün meydana gelmesi > paylaşma.

- Barrett (2009), senaryo oluşturma > ses kaydı ve düzenleme > görsel tarama ve düzenleme > ses-görüntü birleştirme > geçiş ve efekt ekleme > paylaşma.
- Frazel (2010), içeriğın hazırlanması > dijital üretim aşaması > paylaşma.
- Gregori Signes (2008), senaryo geliştirme > ses kaydı > görsel elde etme > farklı medya türlerini birleştirme > paylaşma.
- Haliloğlu Tatlı (2016),  retim öncesi (senaryo hazırlığı) >  retim ( yk n n oluşturulması) >  retim sonrası (akran-uzman değerlendirmesi) > paylaşma.
- Jakes ve Brennan (2005), yazma > senaryo geliştirme >  yk  panosu > multimedya araçları bulma > D  oluşturma > paylaşma.
- Lasica (2010), öyküye karar verme > materyalleri derleme > senaryo oluşturma > araç-gereç hazırlama >  yk  panosu > araçları dijitalleştirme > ses kaydı yapma > müzik ekleme >  yk y  düzenleme > paylaşma.
- Morra (2013), bir fikirle başlama > araştırma-keşfetme > senaryo yazma >  yk  panosu > görüntü-ses-video derleme > birleştirme > paylaşma > yansıma ve geri dönüt.
- Tolisano (2008),  yk  senaryosu yazma > oklu ortam ögelerini seçme > D 'n n bilgisayara yüklenmesi > izlenmesi > paylaşılması.

Yapılan çalışmalardan hareketle D  oluşturma basamaklarını dokuz adım şeklinde sıralamak mümkündür;

1. **Konu ve amacın belirlenmesi:** D  hazırlarken öncelikle ele alınacak konu ve bu konunun hangi amaçla ele alındığıının belirlenmesi gerekmektedir. Eğitsel D  için okullarda hangi disiplinde eğitim verilecekse, müfredat programından alan konusu belirlenmeli, konunun amacı doğrultusunda ders kazanımına hitap etmesine dikkat edilmelidir.
2. ** yk  metninin (senaryonun) yazılması:**  yk  senaryosu, seçilen konu ve amacın etrafında şekillendirilerek yazılmalıdır. Bunun için önce konu alan bilgisi hakkında yeteri kadar araştırma yapılmalıdır. Araştırmadan sonra öykü yazma aşamasına geçilmelidir. Senaryo yazımı sırasında bir bakış açısı ögesinin belirlendiğinden emin olunmalıdır.
3. **Görsellerin seçilmesi:** Bunun için öncelikle kullanılacak D  tasarlama aracının/programının özelliği önemlidir. Eğer kullanılan programda görüntü tasarlama özelliği yoksa ve kendi bünyesinde fotoğraf ya da resim barındırmıyorsa. D  tasarımcısı önce senaryosuna uygun görselleri araştırıp seçmelidir. Bu görselleri

düzenleyerek amacına uygun olanları nerelerde kullanacağını belirlemelidir. Eğer internetten hazır olan görselleri seçmeyecekse, kendisi bu görüntüleri çizerek veya fotoğrafını çekerek elde edebilir. Ancak kullandığı DÖ hazırlama programı bünyesinde görüntü tasarlama özelliği ya da hazır görüntüler bulunuyorsa, programı kullnacağı sırada beyaz tahtada (story board) bu görselleri oluşturabilir.

4. **Öykü panosunun oluşturulması:** Öykü panosu DÖ'yü somut olarak ortaya çıkarmaya başlamadan önce planının yapıldığı aşamadır. Seçilen görsel ve öykü metni burada sahne akış sırasına göre düzenlenir. Hatta gerekirse sahnede kullanılacak görselin altına seslendirmede nelerin söyleneceği, hangi tonda seslendirme yapılacağı, geçiş efektleri gibi özellikler yazılarak ve sahne sahne ayrılarak planlaması yapılmalıdır. Bu adım, program üzerinde öyküyü bayaz tahtada oluşturmadan önce ilerleyeceğimiz safhaları önceden kestirmemize ve daha kaliteli bir DÖ tasarlamamıza yardımcı olmaktadır.
5. **Program ile görsellerin eklenmesi/düzenlenmesi:** Animaker, Animoto, Canva, Powtoon, Creaza, Storyjumper, Storybird, Storycreator, Renderforest gibi DÖ programlarından birinin kullanılmaya başlandığı aşamadır. Eğer görüntüler dışarıdan seçilerek programa yerleştirilecekse önce bunun düzenlemeleri yapılır, görüntüler öykü tahtası/beyaz tahta/storyboard'a işlenir. Eğer kullanılan program üzerinden görüntü tasarımı yapılacaksa, teker teker sahne akışı belirlenir ve görseller tasarlanarak düzenlemeler yapılır.
6. **Seslendirme:** Hazırlanan öykü senaryosu metninde seslendirilecek yerler, öncesinde öykü panosunda belirlenmiş olmalıdır. Seslendirme aşamasında ise bu hazırlanan metnin sese çevirilmesi işlemi gerçekleştirilecektir. Kullanılacak olan programın ses kaydetme özelliği yoksa bilgisayar/mobil cihaz yardımıyla ses kaydedicilerden kayıtlar vurgu ve tonlamalara dikkat edilerek, sessiz bir ortamda, hikâye duygusuna uygun olarak her sahnenin ayrı ayrı seslendirmesi yapılmalıdır. Daha sonra bu sesler teker teker sahne akışına uygun şekilde, ilgili karede ses ekleme kısmına eklenerek; seslendirmenin süresi ve ses seviyesi o sahneye göre ayarlanmalıdır. Seslendirme hızlı da yavaş da olmamalı, seviye olarak çok düşük

anlaşılmayacak düzeyde ya da kulağı tırmalayacak şekilde yüksek tınıda olmamalı, normal düzeyde sahnenin akışına uygun işlenmelidir.

7. **Arka plana müzik ekleme:** Görsel ve seslendirmenin ardından müzik giydirme aşamasına geçilir. Yine kullanılan program hazır müzikler içermiyorsa, internet ortamında hikâye duygusuna uygun müzikler seçilip programın müzik ekleme bölümünden indirilmelidir. DÖ’de zaten seslendirme olduğu için seçilen müziklerin sözsüz (enstrümantal) arka plan müzikler (fon müzik) olmasına dikkat edilmelidir. Müzik seslendirmenin önüne geçip engellemeyecek şekilde ayarlanmalıdır. Hikâye duygusunu yansıtmalı, sahneye uygun ritimde ilerlemelidir.
8. **Dijital öyküyü düzenleme:** Program üzerinden öykünün ön izlemesi yapılarak; görsel, efekt, geçiş, seslendirme ve müziğin öykü tahtasında son düzenlenme işlemleri gerçekleştirilmelidir. DÖ ekonomiklik ilkesine göre dengeli, kullanılan unsurlar birbirinin önüne geçmeyecek şekilde, gereksiz ayrıntılara yer vermeden ihtiyaç duyulan ayarlamalar yapılmalıdır. Bu safhada geçiş efektleri eklenebilir. Nihai haline getirildikten sonra, son bir defa daha izlenir ve DÖ programda kaydedilip indirme işlemleri gerçekleştirilir.
9. **Dijital öykünün paylaşılması:** Kitlelere ulaşarak bilgi entegrasyonunun sağlanması, çevrimiçi bir şekilde kültürlerarası iletişimin kurulması ve geri dönütlerin alınması amacıyla, son aşamada DÖ izleyiciyle paylaşılır.

2.2.2.6. Dijital öyküde dikkat edilmesi gerekenler

DÖ oluşturacak olan kişi, hikâye anlatıcılığından öte; amacına uygun şekilde bilimsel, edebi, sanatsal, sosyal, teknik beceri ve araçların ahenk içinde kompozisyonunu gerçekleştiren bir tasarımcı ve üreticidir aslında. Özellikle eğitsel DÖ hazırlarken dikkat edilmesi gereken bazı hususlar bulunmaktadır. Bu hususların dikkatle yerine getirilmesi, DÖ tasarlayıcısının istediği amaca ulaşması bakımından etkili olabilmektedir. Eğitsel bir DÖ’nün pedagojik olarak etkili olması ve teknik bakımdan kaliteli sayılması için: Öykünün hedef kitlesinin belirlenmesi ve belirlenen kitlenin seviyesine uygun olarak karmaşık ya da basit yapılı DÖ’ler tasarlanmalıdır (Robin, 2016). Anlatılan durumun somut olarak yansıtılması önemlidir (Orech, 2007). DÖ hazırlayacak öğretmenlerin teknolojik, pedagojik ve içerik bilgisine yönelik yeterli donanımına sahip olması gerekmektedir (Yılmaz vd., 2017). Küresel çapta, izleyicilere çeşitli mecralar aracılığıyla sosyal medya platformlarından ulaşım sağlanarak geniş bir etkileşim alanı oluşturulmalıdır

(Bouchrika, 2025). Kapsayıcı bir anlayışla, özel gereksinimli kişiler de düşünülerek altyazı, konuşma balonları eklenebilir ve renk kontrastları uygun düzeye getirilmelidir. DÖ oluştururken telif haklarına uygunluk kritik öneme sahiptir, ücretsiz telif izinleri verilen multimedya ürünleri ya da kişinin kendi tasarladığı ürünler olmasına dikkat edilmelidir (Brenner, 2014).

2.2.3. Fen eğitiminde dijital öyküleme

DÖ, eğitimde oldukça popülerleşen, her yaş, seviye ve disiplin için kullanılması elverişli olan bir eğitim aracıdır (Altınışik ve Şen, 2016). Özellikle somut işlemler dönemindeki küçük yaş grubu çocuklarında ilgi motivasyonlarını artırma, hayal gücünü harekete geçirme ve soyut bilgiyi somutlaştırarak anlamlandırmalarında etkili olmaktadır (Turgut ve Kışla, 2015). Üstelik farklı eğitim-öğretim yaklaşımlarına (proje tabanlı, işbirlikli, sorgulamaya dayalı, ters-yüz öğrenme, bağlam temelli öğrenme, 5E, vb.) adapte olabilen esnek, düşük maliyet ve kullanım kolaylığı sunmaktadır (Bilici ve Yılmaz, 2023; Dinçer, 2019; Doğusoy, 2020; Gürleroğlu, 2019; Hung vd., 2012; Korucu, 2020). Fen bilgisi alanında DÖ ile ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda;

Karabulut vd. (2024), 5.sınıf fen bilgisi dersi kapsamında yaptıkları çalışmada DÖ oluşturmanın öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine bir etkisi olup olmadığını incelemişlerdir. DÖ'nün eleştirel düşünme becerisine etkisi olduğu tespit edilmiş ve bu etkinin nedenleri arasında, öyküleme yönteminin basamaklı düşünmeye izin vermesi, düşünceleri sistemli bir şekilde ifade etmeye olanak tanınması ve bu sürecin hem görsel, hem de sözel materyaller kullanılarak yürütülmesi gibi etkenler sayılmaktadır. Ayrıca öğrenciler, DÖ'nün öğrenmelerini kolaylaştırdığını ve dersi heyecanla beklediklerini, ifade etmişlerdir.

Köroğlu ve Avgın (2022) 7. sınıf fen bilgisi, hücre bölünmesi konusu çerçevesinde DÖ hazırlama sürecinin öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanılgılarının azalması ve akademik başarılarının artması yönünde olumlu etkileri olduğunu tespit etmişlerdir. Akgül ve Tanrıseven (2019) 7. sınıf fen bilgisi dersinde DÖ ile gerçekleştirilen deney süreci sonunda, DÖ'nün öğrencilerin bilimsel yaratıcılığına olumlu katkılarının olduğunu belirtmişlerdir. Çardak (2024), ısı-sıcaklık konu kapsamında fen bilgisi öğretmen adayları

ile DÖ kullanılarak gerçekleştirilen eğitimin, akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği, yapılan görüşmeler neticesinde ise DÖ'nün dikkat çekici olduğu, dersi eğlenceli hale getirdiği, motivasyonu artırdığını ifade etmişlerdir. Çetinkaya ve Demir (2025) yaptıkları çalışmada, fen eğitimine yönelik etkileşimli DÖ hazırlamanın öğrenciler üzerindeki etkisiyle ilgili alanyazın taraması yapmış ve şu etkilerin gerçekleştiğini belirtmişlerdir:

Öğrenmeyi kalıcı hale getirme; interaktif DÖ, öğrencilerin soyut fen kavramlarını somut hale getirmelerini sağlamaktadır. Hikâye anlatımıyla desteklenen çoklu materyal kullanımı, öğrencilerin bilgiyi daha iyi kodlamasına ve uzun süreli belleğe aktarmasına yardımcı olabilmektedir.

Öğrenci merkezli öğrenme; öğrencilerin sürece aktif katılımını teşvik etmektedir. Öğrenciler hikâyenin akışına yön verebilir, deneyimleyerek öğrenebilir ve keşfederek bilgiyi içselleştirebilirler.

Karmaşık kavramları daha anlaşılır hale getirme; fen bilgisi bazen karmaşık veya soyut konuları içerebilmektedir (örneğin, hücre bölünmesi, atom yapısı, iklim değişikliği vb.). DÖ sayesinde soyut kavramların animasyon, simülasyon ve etkileşimli içeriklerle somutlaştırılması sağlanabilmektedir.

Eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi destekleme; öğrenciler interaktif hikâyeler içinde problem çözme ve farklı bakış açılarını değerlendirme fırsatı bulur. Bu süreç, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine katkıda bulunabilmektedir.

İlgi ve motivasyonu artırma; ilgi çekici görseller, animasyonlar ve oyunlaştırma unsurlarıyla dersleri daha eğlenceli hale getirerek öğrencilerin motivasyonunu artırabilmektedir.

İş birliği ve iletişim becerilerini geliştirme; öğrenciler DÖ oluştururken grup çalışmaları yapabilir, hikâyeler üzerinde tartışabilir ve fikir alışverişinde bulunabilirler. Bu süreç, iletişim ve iş birliği becerilerine de katkı sağlamaktadır.

Bireysel ve farklılaştırılmış öğrenmeyi destekleme; her öğrencinin öğrenme hızı ve tarzı farklıdır. İnteraktif DÖ, öğrencilerin kendi hızlarında ilerleyebileceği ve kişisel öğrenme yollarını keşfedebileceği esnek bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Çetinkaya ve Demir, 2025).

2.3. Yapay Zekâ (YZ)

Bu bölümde yapay zekâ, eğitimde yapay zekâ kullanımı ve öğretmen eğitiminde yapay zekâ farkındalığı konularına değinilecektir.

2.3.1. Yapay zekâ nedir?

Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi) devrimiyle birlikte yeni otomasyon çağı başlamıştır. Endüstri 4.0; yapay zekâ, robotik, biyo, nano ve uzay teknolojisi alanlarında yaşanan gelişmelerle birlikte canlı-cansız her nesnenin internet bağlantısı sayesinde diğer nesnelerle iletişimin yanında etkileşime de geçebildiği bir akıllı üretim dönemidir (Aksoy, 2017). Başlangıçta sadece akademi dünyasına konu olan yapay zekâ teknolojileri; veri tabanının zenginleşmesi, bulut teknoloji ile senkronize olması ve buna bağlı olarak makine öğrenmesini kısmen gerçekleştirmesinin ardından, günlük hayatımıza hızla giriş yapmıştır (Gür vd., 2024). Bulut bilişim, YZ'nin gelişmesi ve kendini eğitmesi için bilgisayar kaynağı, servis hizmetleri ve anlık ağ erişimi sağlayan internet hizmetlerinin genel adıdır (Çelik, 2021; Mell ve Grance 2011). YZ'nin hayatımızda yaygınlaşmasıyla birlikte; yüz tanıma sistemleri, ulaşımda kullanılan navigasyon cihazları, otonom sürüş deneyimi sunan araçlar, akıllı trafik sistemleri, akıllı aydınlatma ve sulama sistemleri, akıllı ev aletleri, akıllı güvenlik sistemleri, sağlık takip sistemleri, kişiselleştirilmiş eğitim, vs. hepsi derin öğrenmenin birer ürünüdür ve bu saydığımız icatlar dışında, sadece 2019 yılına kadar olan sürede YZ ile ilgili 340 bin buluş başvurusu ve 1,6 milyon bilimsel yayın yapılmıştır (WIPO, 2019). Kendi kendine veriyi alan, sınıflandıran, değerlendiren, analiz ve değerlendirmeler sonucunda en uygun tepkiyi ortaya koyan ve hatta üretim sağlayan YZ teknolojisinin derin öğrenmeler gerçekleştirerek hayatı daha verimli ve kolay yaşamamıza katkıda bulunduğu, rahatlıkla söylenebilir.

Yapay zekâ (YZ), alanyazında İngilizce “Artificial Intelligence” kısaca “AI” olarak ifade edilmektedir. Yapay zekâ hakkında yapılan tanımlara değinecek olursak; McCarthy (2007), akıllı bilgisayar sistemlerinin tasarlandığı bilim ve mühendisliği kapsayan bir terimdir. Nabyev (2005), bilgisayar sistemlerinin insana özgü akıl yürütme, anlam çıkarma, genelleme, geçmiş deneyimlerden yola çıkarak öğrenme gibi üst düzey zekâ işlevlerini gerçekleştirebilme yeteneğidir. Yılmaz (2022), bilgisayar sistemlerinin insan idrakine yönelik yetenek ve davranışları taklit etmesidir. Koçyiğit ve Darı (2023), makinelerin yeni duruma adaptasyonu, problem çözme, soruları yanıtlama, plan yapma ve belirli düzeyde zekâ gerektiren işlevleri yerine getirmesidir. Akpulat ve Ekinci (2022), bilgisayar sistemleri ve elektronik cihazların canlı sistemler gibi düşünme ve öğrenme

yeteneği kazanmasını sağlayan teknolojiler bütünüdür. Russell ve Norvig (2010), insan gibi düşünen ve davranan veya mantıklı düşünen ve davranan sistemlerdir. Savin vd. (2024) web ortamında kişiselleştirilmiş aramalar yapmak, farklı görevleri rutinleştirmek, monoton görevleri ise otomatikleştirmek için zaman ve iş gücünden tasarruf sağlamamıza imkân veren sistemler, olarak nitelendirilmektedir.

YZ'nin dönüm noktaları tarihte dört aşamaya ayrılmaktadır; YZ'nin Doğuşu (1943-1956), Altın çağ (1956-1974), YZ Kışı (1974-1980) ve Grafik İşlemcileri (GPU) Çağı (2012-günümüz) şeklinde adlandırılmaktadır. 1950'li yılların başında ilk defa “Makineler Düşünebilir Mi?” sorusu üzerine Alan Turig tarafından o rahatsız edici, meşhur soru sorulmuş ve makine öğrenmesi üzerine irdelemeler başlamıştır (Turing, 1950). Terim olarak 1956 yılında “Yapay Zekâ”dan ilk bahseden kişi ise John McCarthy olmuştur (<https://oxford.shorthandstories.com/ai-a-history/index.html>, t.y.). Daha sonra 1956 yılında ilk endüstriyel robot şirketi “Unimation” kurulmuştur, her ne kadar sibernetik ve robotik biliminin tarihi 12. yy.'da, El-Cezeri'nin otomatik makine buluşlarıyla temeli atılmış olsa da (Çırak ve Yörük, 2015) modern otonom robotların ortaya çıkışı YZ ile eş zamanlı gerçekleşmiştir. 1960 yılından itibaren ise gelişmeler hızlanarak makine öğrenmesinin ötesine geçmiş ve insanı modelleyen algoritmalar, sistemler geliştirilerek; yapay sinir ağları, asistanlar, doğal dil işleme, uzman sistemler, robotik ya da bunların birbiriyle entegrasyonunu sağlayacak yeni teknoloji biçimlerine evrilmiştir (Kayabaş 2010). 1972 yılında ise insana benzeyen ilk robot olan “WABOT-I” icat edilmiştir (Acar, 2020). Günümüzde gelinen noktada ise özellikle en yaygın kullanılan endüstriyel ve YZ ile entegre edilmiş işbilkçi robotlara; doğal dil işleme yeteneği ile gerçek zamanlı karar verme, kavrama, nesne tespiti ve tanımlama, yol planlama ve optimizasyon özellikleri kazandırılabilir (Soori vd., 2023). Yapay zekâ tarihinde 1974-1980 yılları arasında, “Yapay Zekâ Kışı” olarak adlandırılan döneme girilmiş, bu dönemde YZ'ye ayrılan bütçenin azalması ile projelerin yavaşlaması, bilgisayar sistemlerinin geliştirilememesi ve dolayısıyla beklentilerin karşılanamadığı bir dönem yaşanmıştır (Arslan, 2024). 1980'li yıllara girildiğinde ise o dönemde söz hakkına sahip olan Japonya'ya karşı, İngiltere'nin bu alana yatırım yaparak rekabet etme girişiminde bulunması nedeniyle tekrar hareketli bir YZ çağı başlamıştır (Öztürk ve Şahin, 2018).

YZ'nin esnek ve kompleks yapısı nedeniyle birçok farklı teknolojik bilim sistemlerini tek çatı altında toplayan bir alan olması, insanlar için YZ'yi anlamalarında zorluk çıkarabilmektedir. YZ'nin ileride nasıl gelişeceğini, hangi seviyelere ulaşacağını

daha net anlamlandırabilmek adına; Dar Yapay Zekâ, Genel Yapay Zekâ ve Süper Yapay Zekâ şeklinde aşamalı olarak sınıflandırılmaktadır (Nabiyev ve Erümit, 2021).

Dar Yapay Zekâ (Zayıf YZ): Sınırlı olarak sadece eğitildikleri görev çerçevesinde çalışan ve o görev için mevcut gözlemlerden yola çıkarak, kendi başına karar almadan, kendisi için tanımlanmış bir dizi işlevi yerine getirerek inovatif ürün ortaya koymayı hedefleyen YZ türüdür (Beder, 2023, Kayid, 2020). Günümüzde hala YZ'nin bu türü kullanılmaktadır, sanal asistanlar, insansı robotlar, yüz tanıma sistemleri, satranç oyunları gibi hizmetler zayıf YZ'nin ürünüdür (Teigens vd. 2020; Strauch, 2018). Hayatımızda karar verme sürecini hızlandırma, rutin işlerimizi otonomlaştırarak verimlilik sağlamada, seçkin görevlerde yüksek başarı elde etme ve ileri YZ sürümlerini iyileştirerek ileriye taşınması gibi konularda işimizi kolaylaştırmaktadır (Kanade, 2022).

Genel Yapay Zekâ (Güçlü YZ-AGI): İnsan gibi düşünebilen, gerçek bilince sahip olan, kendi işleyişini değiştirebilen, YZ'yi yeniden programlayabilen ve akıl yürütebilen, Dar YZ'nin üst seviyesidir (Beder, 2023). Güçlü YZ'ye günümüzde insan zekâsının işlevselliği konusunda belirsizlikler olması nedeniyle hala ulaşamamıştır (Soylu, 2023). İleride kendi algılarına sahip olabilme, karmaşık sorunlar karşısında insan gibi düşünerek kararlar verebilme ve ilgisiz düşünceler arasında ilişki kurarak çoklu görev yapabilme yetisine sahip olabilecektir (Kahneman, 2011; Lake vd., 2017).

Güçlü YZ 'nin insan gibi hatta insandan daha ileri yetenekler sergileme (Chalmers, 2016), öngörüsü birçok insanın kaygılı duruş sergilemesine neden olmuştur (Salmon vd., 2021). Kaygıya neden olan öngörüler şu şekildedir; insan yaşamına teknolojik tekillik getireceği (Goertzel, 2016), siyasi ve askeri sistemlerin manipüle edilmesine ve hatta insanların yok olmasına kadar çok sayıda toplumsal zorluğa yol açabileceği (Yampolskiy, 2015), riskler göz önünde bulundurularak kontrolü sağlayacak girişimlerde bulunulsa da Genel YZ, kendini geliştirdikçe başlangıçtaki risk kontrolleri de etkisiz kalabilecektir (McLean vd., 2023) ve hatta artık insanlara ihtiyaç duymadığına karar vermesi gibi genel varoluşsal tehditler de dikkate alınmaktadır (Bostrom, 2024).

Süper Yapay Zekâ: Genel yapay zekânın bir sonraki evresi varsayılan ve insanlar gibi düşünme, muhakeme etme yeteneğine sahip olabileceği öngörülen YZ'nin bir türüdür (Kayid, 2020). Herhangi bir alanda insan zekâsını geçebilecek kadar ileri düzey uzmanlık

sergilemesi, o sistemin Süper YZ olarak nitelendirmesine yetmektedir (Fang vd., 2018). Süper yapay zekâ insan hayalinin ötesinde, neler yapabileceği tahmin edilemeyecek bir YZ evresi olarak görülmektedir (Nabiyev ve Erümit 2021).

Dar YZ, vaadettiği amaçlara ulaşabilme adına, çeşitli alt dalların bir araya geldiği algoritmaları bünyesinde toplamaktadır. Yapay zekânın yöntemleri; makine öğrenmesi, doğal dil işleme (NLP), uzman sistemler, robotik, konuşma, görüş, planlama, zamanlama ve optimizasyon şeklindedir (Mills, 2016). YZ dalları Şekil 2.5.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Yapay zekâ alt dalları (Bayraktar vd., 2022: 2)

Makine Öğrenmesi: Bilgisayarların insan müdahalesi olmadan, algoritmalar aracılığıyla mevcut veri ve gözlemlerden öğrenerek gelecekteki durumlar karşısında tahminler yürütmesi, mantığına dayanmaktadır (Gürsakal, 2017; Sargın ve Göçen, 2020; Schapire, 2015). Şu temel mantıklar çerçevesinde öğrenme gerçekleştirir; nasıl öğrenilmesi gerektiği bilinen bir konunun ya da bilginin adım adım modellenmesi ve kodlanmasıyla makineye öğretilir; nasıl öğrenilmesi gerektiği bilinmeyen bir konunun ya da bilginin makineye gösterilerek öğretilmesi ve son olarak nasıl öğrenilmesi gerektiği bilinmeyen, belirli bir kuralı olmayan bir olay, konu ya da bilginin makine tarafından kendi kendine öğrenmesidir (Bayraktar vd., 2022).

Makine öğrenimi; denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme, pekiştirmeli öğrenme ve derin öğrenme olarak dört alt bileşene ayırabiliriz. Denetimli öğrenme (gözetimli öğrenme), etiketlenmiş olan girdi-çıkı verileri arasında ilişki kurarak öğrenme gerçekleştirmesi ve amaca uygun olan hizmeti ortaya koymasındır (Burman vd., 2025; Cunningham vd., 2008). Denetimsiz öğrenme (gözetimsiz öğrenme), etiketlenmemiş

veriler arasında gruplandırma yaparak keşfederek öğrenerek hizmet ortaya koymaktadır (Ghahramani, 2003; Wulff vd., 2025). Pekiştirmeli öğrenme (takviyeli öğrenme) ise, makine ödül-ceza sistemi tarzında bir yaklaşımla kendi kendine deneyerek öğrenir, deneyimlerden yola çıkarak kendisi en doğru hizmeti ortaya koymaktadır (Kurtboğan, 2023; Wells ve Bednarz, 2021). Derin öğrenme; herhangi bir konuda mevcut olan derin bilgilerden yararlanarak, karmaşık problemleri çözmek için gözlem, analiz, öğrenme ve karar verme gibi birçok görevi aynı anda gerçekleştirebilen çok katmanlı sinir ağlarının eğitilmesi mantığına dayanmaktadır (Arslan, 2024; Soylu, 2023). Derin öğrenme altyapısıyla çalışan platformlar genellikle etkileşimi ve katılımı artırmak için Doğal Dil İşleme (NLP) araçlarını da bünyesinde barındırır ve bu sayede gelişmiş sinir ağlarıyla desteklenen sohbet robotları; geri dönüt mekanizması sayesinde öğrencileri karmaşık içerikler arasında yönlendirerek ve kavramları açıklayarak gerçek zamanlı bir asistan gibi davranmaktadır (Stasolla vd., 2025).

Doğal Dil İşleme (NLP): Bilgisayarların istenen konuda hizmet vermesi için insan dilinin karmaşık yapısını anlaması ve yorumlaması, mantığıyla tasarlanmış bir YZ alanıdır (Jurafsky ve Martin, 2008). NLP, YZ ve dilbilim alanlarını birleştiren bir sistemdir; kelime anlamları, cümle yapıları, bağlam ve dilin duygusal vurguları gibi unsurların anlaşılabilir işlenmesi sürecini kapsamaktadır (Khurana vd., 2023). Bu sayede bilgisayarların metin çevirisi yaparak anlama, özetleme ve insanlar gibi dil üretmesini amaçlamaktadır (Kökver vd., 2025). Özellikle eğitim alanında, YZ'nin kişiselleştirilmiş eğitim sağlaması noktasında, öğrencilerin hassas cevaplarını işleyerek doğru yönlendirme yapmasına olanak tanımaktadır (Shaik vd., 2022). NLP'nin bu kadar geniş bir spektrumda verimli sonuçlar verebilmesinin nedeni, büyük veri kümeleri ve güçlü hesaplama imkânına sahip derin öğrenme modellerinin entegre edilmesidir (Peters vd., 2018).

Uzman Sistemler: Bilgisayarların herhangi bir alandaki uzmanlık bilgilerine sahip olması ve tıpkı uzman bir insan gibi davranmasıdır (Bilge, 2007). İnsan zekâsı ve deneyimlerine dayanarak oluşturulan bu sistemlerde, ihtiyaç duyulan spesifik bir uzmanlık alanına özgü veri tabanının oluşturulması oldukça kritiktir (Arslan, 2020; Uzun vd., 2021). Uzman sistemlerin etkili bir şekilde hizmet vermesi için dört temel modül gerekmektedir; uzman bilgi tabanı, bilgiyi güncelleme, kullanıcı arayüzü, çıkarım ve karar mekanizmasıdır

(Önder, 2003). Erkoç'a göre (2008) veri tabanı ve bilgi tabanı aynı şey değildir. Klasik programlama tekniklerinde veri tabanındaki veri, programcının oluşturduğu algoritma çerçevesinde etkin bir şekilde işlenerek önceden belirlenmiş bir sonuca ulaşılır. Bilgi işleme sürecinde ise herhangi bir algoritma kullanılmadan, tecrübeye dayalı veya benzer metotlarla, belirli kurallar ve gerçeklerden oluşan, işlenmiş bilgi tabanları kullanılmakta, yani uzman sistemlerde algoritmalar yerine sonuç çıkarma modülü kullanılmaktadır.

Görüntü İşleme Sistemleri: Görüntüleri özel ışık kaynakları ile yakalayarak kamera ve bilgisayarlar yardımıyla bu görüntülerin işlenmesi ve yorumlanması mantığına dayanan YZ sistemleridir (Soylu, 2023). Endüstriyel alanda daha çok kullanım fırsatı bulan görüntü işleme sistemleri; makine görüşü, kalite denetimi, nesne/kusur tespiti ve süreç kontrolü görevlerini otomatikleştirmektedir (Smith vd., 2021). 2010'larda derin öğrenmede meydana gelen değişimlerle görüntü işleme sistemleri bugünkü haline evrilmiştir. Evrişimli Sinir Ağları; görüntü işleme görevleri için makinelerin ham görüntü verilerinden yola çıkarak otomatik öğrenmesini, görüntü sınıflandırmasını, görüntü segmentasyonu ve poz tahmini gibi görevlerde performansı önemli ölçüde iyileştirerek olağanüstü derecede iyi sonuçlar vermesine imkân tanımaktadır (Cao vd., 2020; Jha ve Babiceanu, 2023; Manakitsa vd., 2024).

Konuşma-Duygu Tanıma Sistemleri (Yapay Sinir Ağları): Evrişimli Sinir Ağı (CNN) teknolojisinin hızlı gelişimiyle, derin öğrenme alanındaki araştırmacılar ilgilerini konuşma duygu tanıma sistemleri alanına yönlendirmiştir. Konuşmaya dayalı duygu tanıma sağlık, insan-bilgisayar arayüzü, iş ve eğlence gibi çeşitli alanlarda giderek daha fazla kullanılmaktadır (Alhussein vd., 2025; Wan 2016; Xiefeng vd., 2019). Doğrudan birincil duygu tanımlayıcıları olarak; konuşma sinyalleri, yüz ifadeleri, jestler, beden dili göstergeleri kabul edilmektedir (Jacob 2017). Bu göstergeleri işleyerek analiz edebilen YZ sistemleri, kullanıcıların duygularını anlayarak daha empatik ve tutarlı yanıtlar üretebilmektedir (Li vd., 2021). İnsan-bilgisayar etkileşiminde kullanıcı deneyimini daha da iyileştirmek için Konuşma Tanıma Sistemleri, duygu analizi göstergelerini içermelidir (Alhussein vd., 2025).

Planlama Sistemleri: Alanyazında daha çok Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) olarak ifade edilen yazılım sistemleri, analitik yetenekler ve otomasyonu önemli ölçüde güçlendirerek kuruluşların rutin olarak tekrarlayan görevlerini otomatikleştirmesine, operasyonlar hakkında daha derin içgörüler elde edecek veri analizleri gerçekleştirmesine olanak tanımaktadır (Winasis ve Terminanto, 2025). ERP sistemleri satış, pazarlama,

finans, tedarik zinciri, üretim, hizmetler ve insan kaynakları gibi iş süreçlerini kapsar ve bu süreçlere ait binlerce tabloda yer alan verileri yöneterek, çok sayıda kuruluşun merkezi bilgi deposu gibi bir görev üstlenmekte ve aynı zamanda otomasyon ile optimizasyonu artırmak için üretken yapay zekâ entegrasyonu adına önemli fırsatlar sunmaktadır (Graham ve Jordan, 2025; Winasis ve Terminanto, 2025).

Robotik Süreç Otomasyonu (RSO): Robotlar, belirli bir işi gerçekleştirmek için karmaşık eylemleri otomatik olarak gerçekleştirebilen, bilgisayarlar tarafından programlanan makinelerdir (<https://sozluk.gov.tr/>). Robotlar, en fazla akla gelen insansı robotların dışında endüstri, lojistik, sağlık ve eğitim gibi pek çok alanda da hizmet vermektedir; özellikle günümüzün ihtiyaçlarına çözüm üretmek, çözüm süreçlerini kolaylaştırmak için ortaya çıkan otomasyon türlerinden biri olan “Robotik Süreç Otomasyonu (RSO)” popüler bir hizmet alanı olarak karşımıza çıkmaktadır (Yetiz vd., 2021). Bu hizmetlerden bazıları; dosyalama süreci, doküman akış süreci, imza süreci, değerlendirme, ayıklama-imha süreci, doküman-veri analizi, doküman kontrol süreci, envanter oluşturma, bilgi sistemlerinin entegrasyonu, bilgi güvenliği, veri yedekleme gibi görevlerde otomasyon sağlayarak yeni nesil bir anlayışla, YZ entegresiyle donatılmıştır (Kurtboğan, 2023). RSO, geleneksel “içten dışa” olan otomasyon akışını, “dıştan içe” otomasyon yaklaşımı şeklinde değiştirerek insanın iş yapma biçimine yeni bir soluk getirmeyi hedeflemektedir (Van der Aalst vd., 2018). RSO sistemleri 7/24 çalışması, tehlikeli işleri insanların yerine yapabilmesi, büyük hacimli işlerde maliyet ve iş gücü tasarrufu sağlaması, iş süreçlerinin otomasyonunu diğer sistemlere göre daha kolay yapması, ülke kaynaklarının doğru alanlara akmasının sağlanması gibi avantajlar nedeniyle tercih edilmektedir (Özdem ve Bora, 2022).

Özellikle günümüzde büyük ekonomi kuruluşları ülkelerin gelişmişlik düzeylerini, ürettikleri robot sayısına göre belirleyen çalışmalar yürütmektedir; Gür vd. (2024) çalışmasında ülkelerin GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla) açısından robot yoğunluğunu temsil eden iki gösterge olan; on bin kişi başına düşen robot sayısı ve milyar dolar başına düşen robot sayısı olarak ifade edilmektedir. Bu göstergeler bize robot yoğunluğuna göre istihdam edilen nüfus açısından bir değerlendirme fırsatı sunmaktadır. International Federation of Robotics (IFR)’in verilerine göre 2022 yılında Güney Kore, on bin kişi

başına düşen 1.012 robot ile birinci sırada yer alırken, onu 730 robotla Singapur izlemekte ve Almanya 415 robotla üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye'de ise bu rakamlar; 2012 yılında 10 robot iken, 2022 yılında bu sayı 45'e yükselmiştir. Türkiye kişi başına düşen robot sayısında dünyada 36. ülke konumuna yerleşmiştir.

2.3.2. Eğitimde yapay zekâ kullanımı

Pandemi sürecinde işlevselliğini kanıtlayan sanal öğrenme ortamları, YZ teknolojilerinin entegrasyonunu daha da hızlandırmıştır (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021). Sanal öğrenme ortamlarında, “nerede, ne zaman, ne istersen öğren” anlayışının (Duran vd., 2006) benimsenmesiyle birlikte 21. yy. öğrencilerinden; bilgiyi sanal ortamlardan edinen, kavrayan, analiz eden, yapılandıran ve inovatif düşünme yapısıyla yeni sentezler gerçekleştirme becerilerine sahip olmaları beklenmektedir (Günay ve Şişman, 2019).

Eğitim alanında ilk defa 1950’li yıllarda, dijital ortamda ölçme-değerlendirme amacıyla öğrencilere anında geri dönüt veren makine denemesiyle birlikte (Pressey, 1950) aslında YZ’nin eğitim alanında kullanılabileceği fikrinin temeli ortaya atılmıştır, diyebiliriz. Sonraki senelerde, YZ teknolojisinin kademe kademe eğitim alanında kullanılmaya başlandığını ve devamlı güncellenerek emin adımlarla ilerlediğini görmekteyiz; ilk defa uzman sistemlerin sınırlı kapsamdaki kullanımı 1980’lerde gerçekleşirken, 1990’lı yıllarda eğitim ortamlarına dijital multimedya araçlarının (web 2.0) entegrasyonu, 2000’li yıllarda sanal öğrenme ortamları ve kursların yaygınlaşması, 2010’larda büyük veri, öğrenme analitiği, kişiselleştirilmiş öğrenme gibi alanlarda kullanılmaya başlaması, 2020’lerde ise öğrenciyi merkeze alan bir anlayışla etkileşimli sohbet robotları ve sanal asistanlar eğitim dünyasına giriş yapmış, günümüzde hala büyük bir ilgiyle kullanılmaya devam etmektedir (Arslan, 2020; Coşkun ve Gülleroğlu, 2021; İşler ve Kılıç, 2021; Kutlucan ve Seferoğlu, 2024; Sohail vd., 2023). Eğitimde sıklıkla kullanılan uzman sistemlerin yanında, akıllı öğretim sistemleri de büyük ilgi görmektedir. Akıllı öğretim sistemleri birden fazla işletim sistemiyle birlikte öğretmen ve öğrenci için kişiselleştirilmiş eğitim sağlayarak anında geri bildirim veren, eğitimin kalitesini artıran YZ sistemleridir (Crowe vd., 2017). Arslan’a (2024) göre akıllı öğretici sistemler özellikle tıp, mühendislik ve fen bilgisi gibi iyi yapılandırılmış alanlarda; sanal öğretmen asistanları, online eğitim platformları ve kişiselleştirilmiş öğrenme yazılımları gibi görevlerde kullanılmaktadır. Esnek bir yapı sunarak, öğrenci performansı doğrultusunda öğretim süreçlerini optimize etmektedir. Aynı zamanda kişiselleştirilmiş eğitim ve etkileşimli

öğrenme ortamları sayesinde, öğretmenlerin öğrencileri daha etkili bir şekilde desteklemesine de olanak tanımaktadır.

YZ teknolojilerinin eğitimdeki faydalarını üç boyutta ifade edebiliriz; öğretmen, öğrenci ve eğitim sistemi (Baker ve Smith, 2019). YZ'nin eğitimde sağladığı faydalar, alanyazında ilgi odağı olmuş durumdadır ve çeşitli başlıklar altında onlarca örnek verilerek sunulmuştur. İşler ve Kılıç (2021) YZ'nin eğitimdeki faydalarını; kişiselleştirilmiş öğrenme, çevrimiçi kurslarla işbirlikli öğrenme imkânı, sürekli değerlendirme ve geri bildirim imkânı, geri bildirimler doğrultusunda öğretmenlerin eğitim planlamasını tekrar gözden geçirmesine kolaylık tanınması, eğitimi okul duvarlarının ötesine taşıyan uzaktan eğitim hizmeti, özellikle görme engelli bireyler adına eşitlikçi eğitim anlayışı doğrultusunda akademik metinlerin sese dönüştürülmesi, öğrencinin erişemeyeceği ya da bulunamayacağı ortam ve durumların simüle edilerek sanal deneyimler sağlanması, eğitimin kaliteli hale gelmesi ve öğrencilerin derse ulaşımının kolaylaşması, derse olan ilgi ve motivasyonun artması, rutin işlerin otomasyonu sayesinde etkili sınıf yönetimi ve etkili idari yönetimin sağlanması, kullanıcı verilerinin kolay şekilde toplanması ve depolanması gibi boyutlarda katkılar sağladığını ifade etmektedir.

Eğitimde kullanılacak YZ programlarının belirli kriterler doğrultusunda etik ve güvenilir şekilde amaca en uygun hizmet edecek şekilde seçilmesi oldukça önemli bir yere sahiptir. Stephen Taylor, Londra'da Regent's Üniversitesi ile birlikte gerçekleştirdiği çalışmanın sonucunda, eğitimde kullanılacak olan YZ programlarının hangi kriterlere göre seçilmesi gerektiğini yedi boyutta açıklayan “PEDTECH” modelini geliştirmiştir. Model Şekil 2.6.'da verilmiştir.



Şekil 2.6. PEDTECH Modeli (Taylor, 2025)

Şekil 2.6'da verilen model, yedi adet başlık altında yer alan kritik soruların yanıtlanmasını teşvik ederek, özellikle eğitim alanında öğretmen ve öğrenciler için en uygun YZ aracının güvenle seçilmesi için eğitimcilere rehber olacağı düşünülmektedir. Eğitimde kullanılacak YZ aracını seçerken şu sorular sorulmalıdır:

1. Pedagoji (P) boyutunda: Kullanılacak araç; mevcut yazılımların birebir aynısı mı, yenilik sunuyor mu, pedagojik olarak hangi öğrenme-öğretme ihtiyacını karşılıyor, gibi sorulara yanıt aranmaktadır.
2. Eşitlik, Çeşitlilik ve Kapsayıcılık (E) boyutunda: Tüm öğrenciler için erişilebilir mi, özel gereksinimli bireyler için destek mekanizmaları sunuyor mu, farklı cihazlarda ve internet hızlarında çalışabiliyor mu, kültürel bakımdan çeşitli ve kapsayıcı mı, gibi sorulara yanıt aranmaktadır.
3. Veri İşleme - Data (D) boyutunda: Hangi veriler neden toplanıyor, nasıl işleniyor ve kimler tarafından kullanılacak, fikri mülkiyet hakkı kimde olacak, gibi sorulara yanıt aranmaktadır.
4. Test etmek ve Eğitim (T) boyutunda: Kullanılacak aracın test edilmesi için pilot uygulama nasıl yapılacak, teknik destek kimden ve nasıl alınacak, öğretmen-öğrenci için hangi eğitimler verilecek, gibi sorulara yanıt aranmaktadır.

5. Çevresel Etki (E) boyutunda: Aracın çevrede oluşturacağı muhtemel etkiler ne düzeyde, kurumsal sürdürülebilirlik hedeflerine hizmet ediyor mu, kullanım sırasında enerji ve malzeme tüketimi ne kadar, gibi sorulara yanıt aranmaktadır.
6. Uyumluluk (C) boyutunda: Araç kurum içi standartlara ve yasal düzenlemelere uygun mu, satın alma ve lisans süreçleri doğru şekilde yürütüldü mü, maliyet ve zaman planlaması yapıldı mı, gibi sorulara yanıt aranmaktadır.
7. Kullanım alışkanlığı (H) boyutunda: Tüm paydaşlar aracı tanıyıp kullanabiliyor mu, kurum kültürüne entegrasyonu ne durumda, aracın kullanımı siz ayrıldıktan sonra da devam edecek mi, tanıtım, yaygınlaştırma ve sürdürülebilirlik planları var mı, gibi sorulara yanıt aranmaktadır (Taylor, 2025).

Yapay zekâ programlarının özelliklerine göre eğitimdeki kullanım alanlarına örnekler verecek olursak (Gürdal, 2024):

- Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimi sunan platformlar; Knewton, Smartsparrow, Coursera, Ottolearn.
- Ölçme-değerlendirme programları; Gradescope, Turnitin, Quizlet, Kahoot, Socrative verilmektedir.
- Otomatik notlandırma ve sınav analizi yapan programlar; Otter.ai, Grammarly.
- Veriye dayalı öğretim ve öğrenci ilerlemesini izleme programları; Canvas, Blackboard, Moodle.
- Etkileşimli ve çevrimiçi derslerin yapıldığı sanal sınıflar ve sanal asistanlar; ChatGPT, Socratic, Nearpod.
- Özelleştirilmiş içerik tasarlama ve ders materyali oluşturma programları; Edpuzzle, Synthesia, ChatGPT, Jasper, HeyGen, Canva.
- Dil öğretiminde kullanılan programlar; Duolingo, Babbel, DeepL, Grammarly.
- Yaratıcılık ve proje tabanlı öğrenme programları; Runway, Scratch, Colab, Tensorflow.
- İşbirlikli öğrenme destekli programlar; Miro, Slack, Microsoft Teams.
- Öğrenci destek ve danışmanlık sistemleri Replika, Woebot Healt (Gürdal, 2024).

YZ'nin eğitim alanında öğretmen ve öğrencilerin kullandıkları sosyal medya (örneğin Facebook, Twitter), çevrimiçi öğrenme ortamları, akıllı ders sistemleri (örneğin AutoTutor), öğrenme yönetim sistemleri, sensörler ve mobil cihaz gibi programlar aracılığıyla; kullanıcıların kişisel bilgileri, fizyolojik verileri, öğrenme süreci, öğrenme etkinlikleri, öğrenme performansları ve sonuçlarını içeren karmaşık verileri üretmektedir (Daniel, 2015). YZ'deki öğrenme analitiği, işte bu karmaşık verilerin üretilmesi, toplanması analiz ve raporlanmasını içeren bir dizi işlemi kapsamaktadır (Long ve Siemens, 2011). Uygun YZ destekli pedagojik araçlar geliştirmek için, kişisel verilerin sağlanması önemlidir, çünkü bireysel farklılıkların anlaşılması, eğitimi farklı aşamalardaki ihtiyaçlara göre uyarlamak adına daha etkili sonuçlar edinmemizi sağlamaktadır (Gobert ve Sao Pedro, 2016).

Alanyazında YZ öğrenme analitiği amacıyla, öğrencilerin verilerinin toplaması, depolanan verilere kimlerin erişim sağlayabildiği ve hangi amaçlarla kullanıldığına dair ciddi soru işaretleri bulunmaktadır. YZ hakkında duyulan endişeler beraberinde YZ etiğinin gündeme gelmesi ile birlikte çeşitli tartışmalara yol açmıştır (Holmes vd., 2022); bu konuda atılması gereken en önemli adım, politika yapıcılar önderliğinde YZ etiğinin adil ve kapsayıcı şekilde oluşturulması, YZ'nin eğitime şeffaf ve hesap verilebilir şekilde yerel unsurlar, eğitimciler, öğrenciler, veliler ve teknoloji uzmanlarıyla iş birliği yapılarak güvenli bir bağlam oluşturulması gerekmektedir (Arslan, 2024; Hagendorff, 2020). Etik ilkeler bakımından eğitimde karşılaşılan bireysel zorluklar; ön yargı, ayrımcılık, marjinal öğrenciler için eşitsizlik, ırkçılık toplumsal dezavantajlar, bilgilendirilmiş onam (rıza) işlemleri, veri toplama ve veriyi işleme bakımından kullanıcı gizliliği gibi unsurları sayabiliriz (Hwang vd., 2020; Holmes vd., 2022; Sacharidis vd., 2020).

Nguyen vd. (2023) eğitimde YZ etiği konusunda küresel bir fikir birliği olup olmadığını incelemek için uluslararası kuruluşların mevcut politika ve yönergelerini inceleyip tematik analiz gerçekleştirmiş ve sonuç olarak 39 adet koda ulaşılmıştır. Kodlardan hareketle 7 adet tema üzerinden elde edilen etik ilkeler; eğitimde yönetim ve yönetim, şeffaflık ve hesap verilebilirlik, sürdürülebilirlik ve orantılılık, gizlilik, güvenlik ve emniyet, kapsayıcılık ve insan merkezliktir. Adams vd. (2023) ise öğrenciler için YZ etik politikalarının geliştirilmesi adına alanyazındaki mevcut etik ilkeleri incelemiştir. Sonuç olarak şeffaflık, adalet, hakkaniyet, zarar vermeme, sorumluluk, gizlilik, iyilikseverlik, özgürlük ve özerklik ilkelerine ulaşılırken öğrenci eğitimi adına pedagojik

uygunluk, çocuk hakları, yapay zekâ okuryazarlığı ve öğretmen refahı gibi alt başlıklarda olması gereken etik ilkelere vurgu yapılmıştır.

2.3.3. Öğretmen eğitiminde yapay zekâ farkındalığı ve okuryazarlığı

Öğretmenler YZ entegrasyonunu sağlamak adına eğitim sisteminde önemli bir misyona sahiptir. Öğretmen nerede, ne zaman ve hangi YZ teknolojilerini işe koşacağı konusunda yeterli teknolojik ve pedagojik donanıma sahip olmalıdır. Alanyazında öğretmenlerin YZ'ye yönelik durumlarını ifade eden iki kavram, genellikle birbiriyle karıştırılmaktadır: YZ okuryazarlığı ve YZ farkındalığı. YZ farkındalığı; yüzeysel bilgiye sahip olma, YZ'yi anlama, tahmin etme ya da kavrama gibi alt basamak davranışlarını içerirken (Li vd., 2023), YZ okuryazarlığı ise daha derin bilginin yanında beceriyi de ifade eden, yani anlamanın yanında etkili kullanma davranışını da ifade eden bir terimdir (Long ve Magerko, 2020). Dolayısıyla eğitim dünyasında yeni sayılan YZ teknolojileri hakkında, hem hizmet içi hem hizmet öncesi dönemde öğretmen eğitiminde, YZ farkındalığı ve okuryazarlığı edindirecek çalışmalar yürütülmesi önem arz etmektedir. Bu konuda yapılan çalışmaları incelediğimizde: Mart ve Kaya (2024) öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik tutum ve YZ okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi incelemiş, adayların bu konudaki bilgilerinin yetersiz olduğunu belirlemişlerdir. Pozitif tutuma sahip olan öğretmen adayları akademik araştırma sürecinde YZ'yi bilgiye kolay ve hızlı erişim sağlaması nedeniyle tercih ederlerken; negatif tutumda olan öğretmen adayları ise YZ araçlarını kullanamadıkları için geleneksel eğitimi tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Erdoğan ve Çakır (2024) çalışmalarında öğretmenlerin YZ okuryazarlığı ile algılarını incelemiştir. YZ okuryazarlık düzeylerinin gelişmesi gerektiğini, eğitimde YZ'nin etkili ve etik bir şekilde kullanılması için öğretmen eğitim programlarının kapsamlı içeriklerle zenginleştirilmesini önermişlerdir. Yılmaz ve Çakır (2024) Türkiye genelinde çeşitli branşlardan öğretmenlerle gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun YZ teknolojilerine dair eğitim ihtiyacı duyduklarını ve eğitimde kullanılmasının yararlı olacağını düşünmektedirler. Hocaoglu (2025) özel eğitim öğretmenlerinin YZ konusunda bilgi/farkındalık düzeylerini incelemiştir. Öğretmenlerin teorik ve pratik bilgi düzeyleri yüksek olmakla birlikte, YZ'yi eğitim süreçlerine nasıl entegre edecekleri konusunda sınırlı bilgiye sahip oldukları tespit

edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin YZ konusundaki bilgi/farkındalıklarını artırmaya yönelik mesleki gelişim programlarının gerekliliğine de dikkat çekmektedirler. İçöz S. ve İçöz E. (2024) yaptıkları çalışmada Türkçe öğretmen adaylarının YZ programlarına yönelik farkındalık düzeylerinin yüksek olduğu, YZ ile alakalı ilişkilendirebilme, tutum, teorik bilgi ve uygulama bilgisi boyutlarında ortalamanın üzerinde bilinç düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Alanyazındaki çalışmalardan hareketle öğretmenlerin YZ farkındalığı ve okuryazarlık düzeylerinin geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Öğretmenlere gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi mesleki programlar aracılığıyla nitelikli YZ eğitimlerinin verilmesi ve öğretmenlerin bu konudaki kaygılarının azalması için gerekli bilinçlendirme çalışmalarının yapılması gerektiği önerilmektedir.

2.4. Doğal Afet Bilinci

2.4.1. Afet kavramı ve doğal afet

Afet, meydana geldiği bölgede fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara sebep olan hayatı olumsuz etkileyerek kesintiye uğratan, insan kapasitesinin baş edemeyeceği boyuta varan etkilere sahip ve türüne göre doğal, teknolojik ya da insan kaynaklı meydana gelebilen olaylardır (AFAD, 2014). Afet kavramı olarak, “Büyük felaket, bela, yıkım” gibi anlamlara gelmektedir (Dölek, 2021), bir olayın kendisi değil, insana verdiği zarar olarak da nitelendirilebilir (Çalıklı, 2022). Doğal afet; yeryüzünün oluşumundan bu yana, doğal süreçlerin bir etkisi olarak meydana gelen, ne kadar büyük yıkım ve kayıplara yol açmışsa o ölçüde afet olarak nitelendirilen bir kavramdır (Altınbaşak, 2025). Ekonomik anlamıyla bakacak olursak, doğal afet sistemin işleyişinde bozulmaya neden olarak; varlıklar, üretim faktörleri, istihdam veya tüketim üzerinde ciddi etkileri olan doğal bir olay olarak tanımlanabilir (Demirdelen ve Çakıcı, 2021). Afetler doğal ve beşeri kaynaklı afetler olarak iki ana başlık şeklinde sınıflandırılırken, Dünya genelinde gözlemlenen afet türleri ise jeolojik, iklimik, biyolojik, sosyal ve teknolojik afetler olarak sınıflandırılmaktadır (<https://www.afad.gov.tr/afet-turleri>, 28.06.2025). Bu sınıflandırma Tablo 2.4.’de gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Afet Türleri (<https://www.afad.gov.tr/afet-turleri>, 28.06.2025)

Afet Türleri		
Doğal afetler	Yavaş Gelişen	Şiddetli soğuklar, kuraklık, kıtlık, vb.
	Ani Gelişen	Deprem, sel, su taşkını, toprak kayması, kaya düşmeleri, çığ, fırtına, hortum, volkanik patlama, yangın, vb.
Beşeri afetler	Nükleer, biyolojik ve kimyasal kazalar, taşımacılık kazaları, endüstriyel kazalar, aşırı kalabalıktan meydana gelen kazalar, göçmenler ve yerlerinden edilen insanlar vb.	
Dünya’da Gözlenen Afet Türleri		
Jeolojik afetler	Deprem, heyelan, kaya düşmesi, volkanik patlama, çamur akıntıları, tsunami.	
Klimatik afetler	Sıcak/soğuk su dalgası, kuraklık, orman yangınları, dolu, hortum, yıldırım, kasırga, tayfun, sel, siklonlar, tornado, tipi, çığ, aşırı kar yağışı, asit yağmurları, sis, buzlanma, hava kirliliği.	
Biyolojik afetler	Salgınlar, böcek istilası, orman yangını, erozyon.	
Sosyal afetler	Yangın, savaş, terör saldırısı, göç.	
Teknolojik afetler	Maden kazaları, biyolojik-nükleer-kimyasal silahlar ve kazalar, sanayi kazaları, ulaşım kazaları.	

Yağmur, rüzgâr, volkanik hareketler, deprem, fırtına, erozyon gibi doğa olayları afet adı altında olumsuz bir durum olarak nitelendirilse de; dünyanın var oluşundan bu yana devam eden, zaman içerisinde bizlere su ya da elektrik kaynağı olarak geri dönen ve doğanın dengesinin korunması için gerekli olan olaylardır (Emanetoğlu, 2024). Bir olayı “afet” olarak nitelendirebilmemiz için; insanların bulunduğu yerlerde, beklenmedik bir anda gerçekleşmesi, büyük yıkım ve tahribatlara neden olması, insanların yaralanması ya da can kaybıyla sonuçlanması hatta yerel yönetim ve kuruluşların gücünü aşarak ulusal veya uluslararası düzeyde dış yardım gerektiren olaylara dönüşmesi gibi durumların gerçekleşmesi gerekmektedir (CRED, 2019).

Afet türlerinden en sık görüleni doğal afetlerdir (Kolukırmak vd., 2022), doğal afetler ise genellikle aniden meydana gelen ve yıkıcı olabilen doğa olaylarıdır (MEB, 2018). Deprem, heyelan, çığ ve sel gibi özellikle hava olaylarından kaynaklanan afetlerin etkisi aniden görülebilmekteyken (Şahin, 2019) kuraklık, açlık gibi bazı afetlerin sonuçları ise,

uzun zaman sonra yavaş ve dolaylı olarak görülebilmektedir (Koç, 2013). Doğal afetlerin görülme oranı, gerçekleştiği bölgenin coğrafi konumuna göre ya da insanın doğaya müdahale etme derecesine (kentleşme, doğanın tahrip edilmesi vb.) göre farklılık gösterebilir (Taştan, 2015). Ülkemizin jeolojik yapısı, topografyası, bitki örtüsü, meteorolojik özelliği gibi etkenlere bağlı olarak çoğunlukla; deprem, heyelan, orman yangınları, çığ, sel ve ormanların tahribi nedeniyle meydana gelen erozyonlar görülmektedir (Avcı ve Korkmaz, 2021; Ergünay, 2007). Doğal afetler aynı zamanda birbirini tetikleyebilmektedir, örneğin deprem sonrasında yamaçlarda sismik heyelanların meydana gelmesi (Wasowski vd., 2011) gibi, bir afetin başka bir afete zemin hazırladığını da yer yer görebilmekteyiz (Gill ve Malamud, 2016). Afetlerin yıkım potansiyelinden dolayı kriz boyutuna ulaşması; iç faktörler (örgütsel yapı) veya dış faktörlere göre (sosyal, siyasal, kültürel, ekonomik ve teknolojik etkenler) değişiklik gösterebilmektedir (Genç, 2021). Özellikle kentleşme oranı ve nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerde can ve mal kaybı bakımından daha fazla hasar söz konusu olduğundan risk oranı daha fazladır (Pelling, 2003). Dolayısıyla afet, acil bir durum olarak başlar, iyi yönetilirse ve kaynaklar da yeterli olursa acil düzeyde kalır; iyi yönetilmez, kaynaklar da yetersiz kalırsa olay afete döner (İnal vd., 2018).

Küresel Risk Endeksi'nde Türkiye 191 ülke arasında 45. sırada yer almakta ve afet bakımından yüksek riskli ülkeler arasında bulunmaktadır (Benli vd., 2018), bu sırlama Türkiye'nin coğrafi olarak potansiyel afet riski taşıyan bir ülke olduğunu göstermektedir. Uygun-Seven (2022) yaptığı çalışmada; Türkiye'de en fazla yaşanan doğal afet %45 oranla heyelan iken onu %18 ile deprem, %14 ile sel/su baskınları izlemektedir. Can kaybına yol açan doğal afet oranları ise; can kayıplarında en fazla yüzdelik %55 ile deprem olmuştur. Depremden sonra %21 ile heyelan, %8 ile sel/su baskınıdır. Deprem ve heyelan jeolojik afet türlerinde yer almaktadır, bu durumda Türkiye'de en fazla kayıplara sebebiyet veren afet türü olarak jeolojik afet türleri gösterilebilir.

2.4.2. Doğal afet bilinci ve doğal afet eğitiminin önemi

Ülkemizde gerekli afet bilincini insanlara aşilayarak yaşanan zararları en aza indirmek mümkündür, bu nedenle ülke genelinde, eğitim programları çerçevesine afet eğitimi entegre edilmelidir. Doğal afet konusunda eğitim düzeyi düşük olan ülkelerin, bir doğal afet sonucunda yaşadıkları kayıplar da fazla olmaktadır (Sözcü ve Aydınözü, 2019). Doğal Afet bilinci; bireyin soğukkanlı davranarak deprem, çığ, heyelan, sel vb. aniden

meydana gelen ve tahmin edilemeyen olayların üstesinden gelmesi için gerekli bilinç, bilgi ve davranışı geliştirmeyi ifade eden bir kavramdır (İnal vd., 2012). Afet bilinci ile birlikte; insanın herhangi bir doğal afet gerçekleşmeden önce o afetin gerçekleşme olasılığını tahmin etmesi, örneğin kayalık ağaçlandırılmamış yamaçlarda heyelanın olabileceğini önceden kestirebilmek ya da kentsel dönüşümün olmadığı çarpık ve yoğun yapılaşmanın olduğu yerlerde depremin yıkıcı etkisinin daha fazla olacağı, vb. öngörülerde bulunabildiği gibi sonraki aşamada ise olası etkilerini fark etmesi, bu riskleri değerlendirmesi ve korunma önlemlerini alması kapsamındaki tüm süreci planlı bir şekilde yönetmesini sağlamaktadır (Akyol, 2023).

Toplumların afetlerden zarar görme düzeyini afet konusundaki eğitim düzeyi, afet bilinci ile paralel olarak afete karşı hazırlığı belirlemekle birlikte; doğal afetin oluşma sebepleri, nasıl oluştuğu, öncesi, sonrası ve sırasında neler yapılması gerektiği gibi konuları öğrenmek de her bireyin hakkıdır (Uygun Seven, 2022). Bu hakkı sağlayacak olan da eğitimden, yönetime toplumun bütün kurumlarının hazır ve koordineli bir şekilde çalışarak etkili bir afet yönetimi kurmaktan geçmektedir (Aktel ve Çağlar, 2007). Toplumun eğitilmesi, afet yönetiminde atılacak ilk adımlardan biridir ve bu konuda alınan eğitimlerin kişiyi yıkıcı etkilerden koruması umulmaktadır (Ergünay, 2002). Afet olayları aslında kriz anlarıdır; böyle anlarda kişi, bilgilerini kullanarak doğru kararlar almalı ve bu kararları uygulamaya geçirmelidir (Ursavaş, 2016). Doğal afet durumunda görevli kurumlar hemen yardıma yetişemeyebilir, bu nedenle ‘altın saatler’ olarak adlandırılan ilk 72 saat çok önemlidir (Yurtlu vd., 2024). Kişinin, altın saat diliminde soğukkanlılıkla, yaşam becerilerini göstermesi gerekmektedir (Kadioğlu M., 2005). Karşısına çıkan sorunlara çözüm bularak, önce kendinin daha sonra yakın çevresindekilerin güvenliğini sağlayacak adımlar atmalıdır.

Uğur ve Işık (2020), Türkiye’nin afetlere hazırlık politikalarını toplum algısı üzerinden karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. 2011 yılında depremin yaşandığı Van ile yakın tarihte herhangi bir afetin yaşanmadığı Bitlis ilinde bir alan araştırması gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, genel olarak afete hazırlık politikalarının etkin bir düzeyde olmadığı, afeti deneyimleme durumunun bireylerin afet farkındalığı ve bilinç düzeyini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. İnal vd. (2018), afet eğitimi açısından

Türkiye’deki ilk ve orta öğretim düzeyinde mevcut durumu, uluslararası ölçütler kullanarak değerlendirmişlerdir. İlk aşamada, MEB ders programlarında yer alan 44 ders ve içeriği incelenmiş; afet, afet türleri ve iklim değişikliği ile ilgili konular saptanmıştır. İkinci aşamada ise, Birleşmiş Milletlerin Uluslararası Risk Azaltımı Stratejisi’nin (UNISDR) beklentilerine ilişkin sorulara yanıt aranmıştır. Sonuç olarak, Türkiye’nin ilk ve orta öğretim düzeyi ders programlarının UNISDR tarafından gelişmekte olan ülkeler için beklenen eğitim müfredatı açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Küçüktığı (2025), Türkiye’deki afet politikaları ile bu politikaların gelişimini belirlemek için, vatandaşların afet yönetişimi ve afet ile mücadeleye ilişkin algılarını incelemiştir. Elde edilen bulgular neticesinde, afet yönetişimi politikalarının sadece merkezi yönetim tarafından değil, aynı zamanda yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör gibi toplumsal paydaşlar tarafından da desteklenmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır. Ayrıca afet yönetişiminde vatandaş algısının önemi de vurgulanarak, toplumsal boyutta farkındalık ve katılımın artırılmasının gerektiği ifade edilmiştir.

2.4.3. Öğretmenlerin doğal afet bilincinin eğitimdeki rolü

Afet riski bakımından üst sıralarda yer alan, özellikle deprem kuşağı olan bir coğrafyada yaşamak beraberinde afetlere karşı bazı görev ve sorumluluklar getirmektedir. Ülkemizde doğal afetlerin geçmişten beri gündemimizde olan bir durum olmasının yanında özellikle yakın zamanda meydana gelen ve etkilerini hala atlatmaya çalıştığımız, 53 binden fazla kayıp verdiğimiz ve 11 ilimizin olağanüstü şekilde etkilendiği Kahramanmaraş (Pazarcık) merkezli gerçekleşen “Asrın Felaketi” 6 Şubat Depremi (Kuşku Özdemir, 2024) ile birlikte son yüzyılın en büyük afetine şahit olmamız; son yıllarda afet eğitimi, afet bilinci konularının daha sık gündemimizde yer edinmesine neden olmuştur. Topluma verilmesi gereken afet eğitiminin yaşamboyu sürmesi gerektiğinin (Shaw vd., 2009) yanında lokomotif görev üstlenmesi gereken kurumlardan biri şüphesiz örgün eğitim kurumlarıdır. Çocukların hayatta en çok örnek aldıkları kişilerden biri de; aileden sonra, onları hayata ilk adım attıkları okullarda karşılayan, gününün önemli bir kısmını birlikte geçirdikleri öğretmenleridir. Öğretmenlerin iyi birer örnekler olabilmeleri adına diğer konularda olduğu gibi afet eğitimi konusunda da kritik rol üstlendiğini söyleyebilmemiz mümkündür (Çelik ve Gündoğdu, 2022).

Alanyazında öğretmen adaylarının afet okuryazarlığı ya da bilincine yönelik yapılan çalışmalara baktığımızda: Yücel E. (2025) öğretmen adaylarıyla yaptığı

çalışmada, katılımcıların doğal afet okuryazarlıklarının orta düzeyin üstünde olduğu, davranış boyutunun orta düzeyde, duyuşsal eğilimlerinin yüksek, başarı puanlarının da orta düzeyden biraz yüksek olduğu görülmüştür. Afet hazırbulunuşluklarının ise orta düzeyde olduğu ve bu durumun demografik özelliklere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Kopuz vd. (2025) öğretmen adaylarının doğal afet okuryazarlık düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelediği çalışmasının sonucunda, doğal afet okuryazarlığının yüksek düzeyde olduğu ve bu durum üzerinde öğrenim görülen üniversitenin etkisi olduğu; doğal afet ile ilgili haberlerin dikkati çekmesine, kurum ismi bilinmesine, konuların anlaşılmasına, üniversitedeki acil toplanma ve sığınak yerinin bilinmesine, ailenin hazırlıklı olmasına ve doğal afet olduğunda gönüllü çalışmaya göre farklılaşma gösterdiği belirlenmiştir. Sözcü (2019), doğal afet okuryazarlığını oluşturan bileşenler (bilgi-duyuşsal eğilim davranış) üzerinde çeşitli değişkenlerin etkisini ortaya koyduğu çalışması sonucunda; öğretmen adaylarının doğal afet bilgileri ve davranışlarının orta düzeyde, doğal afetlere karşı duyuşsal eğilimleri kısmen yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Genel doğal afet okuryazarlıkları ise kısmen yüksek düzeydedir. Eğitim görülen bölüm, üniversite, akademik ortalama ve annenin eğitim durumunun anlamlı bir farka neden olduğu saptanmıştır. Tağrikulu (2025), afet bilincini ve afet kültürünü ortaya koymak amacıyla öğretmen adaylarıyla birlikte yarı yapılandırılmış görüşmenin gerçekleştirildiği çalışmada; öğretmen adaylarının afetlere ilişkin akademik bilgiye sahip oldukları ancak afet bilincine ve kültürüne uygun açıklamalar ortaya koyamadıkları, kendilerine yöneltilen tüm sorulara deprem odaklı yanıtların verildiği ve bu durumun da yakın zamanda, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremi'nin yaşanılmasından kaynaklandığını düşündürmektedir. Afet sürecinin yönetilmesine ilişkin bilgi birikimi noktasında ise öğretmen adaylarının kapsamlı değerlendirme yapamadıkları ve bu durumun üniversitede verilen afet eğitimine ilişkin ders saatlerinin yeterli olmadığı ve bu eğitimlerin yeterince uygulamalı etkinliklerle desteklenmediği düşünülmektedir

2.5. İlgili Araştırmalar

İlgili Araştırmalar bölümünde çalışma kapsamında ele alınan alt problemler doğrultusunda alanyazında yer alan benzer çalışmalar incelenmiştir. Çalışma konusunun

spesifik olarak YZ destekli DÖ süreci üzerine gerçekleştirilmiş olması ve bu metodun 21. yy. becerileri, YZ farkındalığı ve doğal afet bilinç algısına olan etkisinin incelendiği bir çalışma olması nedeniyle alanyazında birebir herhangi bir çalışmaya rastlanmaması, araştırmacıyı şu konular özelinde ilgili taramalar yapmaya itmiştir; YZ destekli ya da web 2.0 destekli DÖ sürecinin 21. yy. becerilerine etkisi, DÖ sürecinin YZ farkındalığına etkisi ve DÖ sürecinin afet bilincine etkisi, teknoloji kullanımının afet bilincine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalar şeklindedir.

2.5.1. YZ destekli ya da web 2.0 destekli dijital öykü oluşturma sürecinin 21. yy. becerilerine etkisi ile ilgili araştırmalar:

Wei vd. (2025) çalışmalarında üretken YZ araçlarının DÖ sürecinde üniversite öğrencilerinin iş birlikçi problem çözme becerileri ve yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 60 öğrenciyle karma yöntem olarak yürütülen çalışmada, kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. ChatGPT, Midjourney ve Runway gibi YZ araçlarının kullanıldığı deney grubunda işbirlikli problem çözme becerisi ve yaratıcılık performansının anlamlı derecede arttığı belirlenmiştir. Özellikle, üretken YZ'nin fikir üretme sürecini hızlandırdığı, görsel ve işitsel içerik kalitesini yükselttiği ve öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Ancak, öğrencilerin üretken YZ'yi aşırı kullanımına bağlı olarak; bilişsel tembellik ve duygusal derinlik eksikliği gibi risklere de dikkat çekmiştir.

Lazareva vd. (2021) üniversite öğrencilerinin hazırladığı DÖ'lerin 21. yy. becerilerini öğrenmeye yönelik motivasyonları, davranışsal ve bilişsel katılımları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, bir İskandinav üniversitesinde ve bir Güney Avrupa üniversitesinde lisans öğrencileriyle birlikte yürütülmüş, veriler çevrimiçi anket yoluyla toplanmıştır. Sonuç olarak DÖ projesi hazırlamanın öğrencilerin davranışsal, duygusal ve bilişsel katılımlarını desteklediği tespit edilmiştir. Kullanılan DÖ projelerinin geleneksel sınıf sunumlarına kıyasla daha az stresli olduğunu ve yaratıcı bir yaklaşım olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, projenin adım adım ilerlemesi ve öğretim üyesinden alınan geri bildirimler öğrenciler tarafından olumlu karşılanmıştır. Bununla birlikte, teknoloji kullanımına yönelik rehberlik ve küçük gruplardaki iş birliği süreçlerinin daha iyi yapılandırılması gibi iyileştirme alanları da belirlenmiştir. Sonuç olarak, DÖ projelerinin öğrenci katılımını artırmada etkili bir yöntem olduğu ve 21. yy. becerilerinin geliştirilmesine katkı sağladığı ortaya konmuştur.

Niemi vd. (2014), DÖ yönteminin sanal öğrenme ortamlarında 21. yy. becerilerinin kazandırılmasına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, Finlandiya, Yunanistan ve ABD'de (Kaliforniya) bulunan ilköğretim, ortaokul ve lise düzeyindeki 319 öğrenci ve 28 öğretmenle yürütülmüştür. Öğrencilerin dijital öykü oluştururken kullandıkları MoViE platformu aracılığıyla işbirlikçi süreçleri ve öğrenme deneyimleri incelenmiştir. Veriler anket, odak grup görüşmeleri ve öğretmen değerlendirmeleriyle toplanmıştır. Bulgular, öğrencilerin DÖ sürecinde bilgi oluşturma, iş birliği, dijital okuryazarlık ve ağ oluşturma gibi beceriler kazandığını göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin bu süreçte motive oldukları ve yaratıcılıklarını geliştirdikleri belirlenmiştir. Sonuç olarak, dijital öykülemenin öğrencilerin 21. yy. becerilerini kazanmalarında etkili bir yöntem olduğu ve öğrenme süreçlerini zenginleştirdiği ortaya konmuştur.

Calik ve Seckin Kapucu (2021), DÖ'nün 21. yy. becerilerinin kazandırılmasındaki rolünü incelemeyi ve eğitim ortamlarına entegrasyonunu değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Araştırma, DÖ'nün öğrenciler ve öğretmenler üzerindeki etkilerini alanyazın taraması yoluyla analiz etmiştir. Çalışmada, DÖ'nün tarihsel gelişimi, türleri, oluşturma süreçleri ve kullanılan araçlar detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Bulgular; öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim ve dijital okuryazarlık gibi 21. yy. becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bu yöntemin öğrencilerin akademik başarısını, motivasyonunu ve derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Sonuç olarak, DÖ'nün eğitimde yenilikçi bir yaklaşım sunarak öğrenme süreçlerini zenginleştirdiği ve öğrencilerin çok yönlü gelişimine katkı sağladığı ortaya konmuştur.

Clemens ve Kreider (2011) DÖ sürecinin 21. yy. becerilerinin gelişimine katkısını incelemeyi ve bu yöntemin eğitim ortamlarında etkili bir şekilde nasıl uygulanabileceğini paylaşmayı amaçlamaktadır. Çalışma ilkokul öğrencileriyle birlikte yürütülmüştür. DÖ sürecinin yaratıcılık, iletişim, iş birliği, eleştirel düşünme ve dijital okuryazarlık gibi becerileri nasıl desteklediğini vurgulamaktadır. Çalışmada, DÖ'nün adımları (senaryo yazma, kayıt, görsel ve müzik ekleme) detaylı bir şekilde açıklanmış ve öğretmenlerin model olmasının önemi vurgulanmıştır. Ayrıca, öğrenci çalışmalarını değerlendirmek için bir rubrik geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Bulgular, DÖ'nün öğrencilerin öğrenme süreçlerini zenginleştirdiğini, yaratıcılıklarını ve iletişim becerilerini geliştirdiğini

göstermiştir. Sonuç olarak, dijital öykülemenin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin motivasyonunu artırdığı ve 21. yy. becerilerinin kazandırılmasında etkili bir araç olduğu ortaya konmuştur.

Ciğerci (2020), DÖ'nün sınıf öğretmeni adaylarının 21. yy. becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, Harran Üniversitesi'nde öğrenim gören 42 sınıf öğretmeni adayı (29 kadın, 13 erkek) ile yürütülmüştür. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmada, nicel veriler "21. yy. Becerileri ve Yeterlilikler Ölçeği" ve "Dijital Öyküleme Rubriği" ile toplanırken, nitel veriler yapılandırılmış görüşmelerle elde edilmiştir. Bulgular, öğretmen adaylarının son test puanlarının ön test puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğunu ve Dijital Öyküleme Rubrik puanlarının zamanla arttığını göstermiştir. Ayrıca, DÖ puanlarının 21. yy. becerilerindeki değişkenliğin % 40'ını açıkladığı tespit edilmiştir. Görüşmelerde katılımcılar, DÖ'nün öğrenme ve yenilik, bilgi-medya-teknoloji becerileri ile yaşam ve kariyer becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, DÖ'nün öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerini desteklediği ve eğitim programlarında kullanılabilecek etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır.

Gürsoy (2021), fen eğitiminde DÖ yönteminin 21. yy. becerilerinin gelişimine etkisini incelemeyi ve öğretmen adaylarının bu yönteme ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada, nicel ve nitel verilerin eş zamanlı toplandığı karma yöntem deseni kullanılmıştır. Nicel veriler, 50 öğretmen adayından "21. yy. Becerileri Ölçeği" ile toplanırken, nitel veriler 16 katılımcı ile yapılan görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Bulgular, DÖ'nün öğretmen adaylarının öğrenme ve yenilikçilik becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri ile yaşam ve mesleki becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Katılımcılar, DÖ'nün kalıcı ve anlamlı öğrenme sağladığını, eğlenceli ve motive edici olduğunu belirtmiş; ancak zaman alıcı olması ve teknolojik bilgi gerektirmesi gibi dezavantajları da vurgulamıştır. Ayrıca, senaryo yazma, uygun görsel bulma ve kayıt sürecinde yaşanan zorluklar tespit edilmiştir. Çalışma, DÖ'nün fen eğitiminde etkili bir araç olduğunu ve öğretmen eğitime entegre edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Yıldız Çelik (2021) DÖ atölyelerinin ortaokul öğrencilerinin 21. yy. becerilerinin gelişimine ve fen bilgisi dersi akademik başarılarına olan etkisini incelemeyi amaçlayan çalışmada, DÖ atölyesinin çeşitli değişkenler üzerinde etkisini bulmak amacıyla eylem araştırması şeklinde planlanmıştır. Çalışma grubunu, ortaokul düzeyinde öğrenim gören 30 öğrenci ve aynı okulda görev yapan fen bilgisi öğretmenleri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak "Başarı Testi", "Dijital Öykülemeye Yönelik 21. yy. Becerileri Anketi",

“Dijital Hikâyeler İçin Dereceli Değerlendirme Ölçeği”, “Yarı Yapılandırılmış Görüşme”, “Gözlem” ve “Araştırmacı Günlüğü” kullanılmıştır. DÖ atölyesi etkinliklerinin kullanımı sonucunda 21. yy. becerilerinin gelişiminin ve oluşturulan DÖ’lerin sınıf seviyesinde farklılaşmadığı, ortaokul 5 ve 6. Sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi akademik başarılarının olumlu olarak etkilendiği, 7. Sınıf öğrencileri üzerinde etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Isaacs vd., (2024) DÖ’nün 21. yy. becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma, farklı yaş grupları ve eğitim kademelerinden öğrencilerle birlikte yürütülen çalışmaların literatür taramasını yaparak; eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim ve iş birliği gibi becerilerin gelişimine yönelik bulguları bütüncül biçimde PRISMA ilkelerine göre değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Belirlenen anahtar kelimelerle çeşitli veri tabanlarında yapılan tarama sonucunda kriterleri karşılayan çalışmalar analiz edilmiştir. Bulgular, DÖ’nün öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcı problem çözme, iş birliği ve iletişim becerilerinde anlamlı gelişmeler sağladığını; ayrıca öğrenenlerin motivasyon ve öz-yeterlik algılarında artışa katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, DÖ’nün 21. yy.’ın gerektirdiği üst düzey bilişsel ve sosyal becerilerin öğretim programlarına entegrasyonunda etkili ve yenilikçi bir yöntem olduğu vurgulanmıştır.

Seckin Kapucu ve Yurtseven Avcı (2019) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, katılımcıların bilim insanlarının hayat hikâyelerini konu alan DÖ hazırlama sürecinin, P21 çerçevesinde tanımlanan 21. yy. becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın amacı, DÖ uygulamalarının problem çözme, eleştirel düşünme, iş birliği, medya ve bilgi okuryazarlığı, esneklik ve üretkenlik gibi temel becerilerin gelişimine katkısını belirlemektir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiş; veri toplamak için öğrenci yansıtma raporları, süreç gözlemleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Bulgular, DÖ sürecinin öğretmen adaylarının yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini güçlendirdiğini, grup çalışmaları sayesinde iş birliği yeteneklerini geliştirdiğini ve medya okuryazarlığını artırdığını ortaya koymuştur. Sonuç olarak, bu tür uygulamaların öğretmen adaylarının hem pedagojik hem de teknolojik yeterliklerini destekleyen, disiplinlerarası becerileri bütünleştiren etkili bir öğretim stratejisi olduğu vurgulanmıştır.

Türkben ve Arat (2024) DÖ araçlarının kritik 21. yy. becerilerinin öğretimindeki rolü incelenmiştir. Dijital, teknoloji ve görsel okuryazarlık; araştırma, sunum, problem çözme, yaratıcı düşünme, etkili iletişim ve teknoloji kullanımı gibi becerilerin DÖ yoluyla nasıl geliştirilebileceğini ortaya koymaktır. Araştırmada nitel betimsel yöntem kullanılmış ve veriler, öğretim süreçlerine entegre edilen yedi farklı DÖ uygulama örneği üzerinden analiz edilmiştir. Bulgular, DÖ araçlarının öğrencilere karmaşık bilgileri anlamlandırma, çoklu ortam unsurlarını etkili biçimde kullanma ve yaratıcı fikirlerini görsel-işitsel yollardan ifade etme fırsatı sunduğunu, ayrıca iletişim becerilerini ve teknolojiye yönelik yetkinliklerini belirgin şekilde artırdığını göstermiştir. Sonuç olarak, DÖ uygulamalarının öğretim sürecinde hem bilişsel hem de yaratıcılığa dayalı becerilerin pekiştirilmesinde etkili bir pedagojik yöntem olduğu vurgulanmıştır.

Isaacs ve Tondeur (2020), DÖ'nün 21. yy. becerilerinin gelişimine etkisini incelemek amacıyla bir sistematik derleme çalışması gerçekleştirmiştir. Web of Science veri tabanında 2010-2019 yılları arasında yayımlanan nitel araştırmaları tarayarak sekiz çalışmayı analiz etmişlerdir. Joanna Briggs Enstitüsü'nün kritik değerlendirme modelini kullanarak metodolojik kaliteyi sağlamışlardır. Çalışmalar, DÖ'nün yaratıcılık, eleştirel düşünme, iş birliği, iletişim, vatandaşlık, BİT okuryazarlığı, problem çözme ve üretkenlik gibi becerileri geliştirdiğini ortaya koymuştur. Özellikle yaratıcılık ve eleştirel düşünmenin en sık vurgulanan beceriler olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar, DÖ'nün öğrencilerin 21. yy. becerilerini kazanmalarında etkili bir pedagojik strateji olduğu sonucuna varmışlardır.

Yusupova ve Koyunlu Ünlü (2025) sınıf öğretmeni adaylarının çevre eğitimi ile ilgili hazırlamış oldukları DÖ'lerin 21. yy. becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde yer alan bir üniversitenin sınıf eğitimi bölümü birinci sınıfında öğrenim gören 36 öğretmen adayı ile karma yöntem kullanılarak, nicel veriler ön ve son test olarak uygulanan "Çok Boyutlu 21. yy. Becerileri Ölçeği" ile toplanırken, nitel veriler öğretmen adaylarının hazırladıkları DÖ'lerden ve uygulamaya yönelik görüş formundan toplanmıştır. Uygulama sürecinde öğretmen adayları çevre eğitimi konulu altı adet DÖ hazırlamışlardır. Nicel veriler SPSS programında Wilcoxon Eşlenik-Çift testine, nitel veriler ise içerik analizine tabi tutulmuştur. Sonuç olarak öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri pozitif yönde anlamlı ölçüde değişmiştir. Nitel verilerin analizi sonucunda ise öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin; iş birliği, iletişim becerilerinin geliştiği ortaya çıkmıştır. Sonuçlar çevre eğitimi dersinde DÖ hazırlamanın öğretmen adayları için yenilikçi ve ilgili çekici olduğunu göstermiştir.

Kaptan (2022) ortaokul Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde DÖ anlatımının öğrencilerin dijital okuryazarlık, 21. yy. becerileri, akademik başarı ve kalıcılık üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Çalışma grubunu Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir resmi ortaokulda öğrenim görmekte olan 78 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın verilerini toplamada “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik 21. yy. Becerileri Ölçeği”, “10-12 Yaş Grubu Öğrencileri İçin Dijital Okuryazarlık Ölçeği” ve “Akademik Başarı Testi” kullanılmıştır. Son testlerin uygulanmasından altı hafta sonra tüm gruplarda kalıcılık testi uygulanmıştır. Verilerin analizinde parametrik testlerden ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü ANOVA, karışık ölçümler için ANOVA ve tek faktörlü ANCOVA kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarında işbirlikli DÖ anlatım etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırmada yüksek etkiye sahip olduğu, kalıcılık, 21. yy. becerileri ve dijital okuryazarlık becerileri üzerinde anlamlı etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Karademir (2020) özel yetenekli ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin 21. yy. becerilerinden öğrenme ve yenilenme becerilerinin gelişiminde, DÖ sürecinin etkisi incelenmiştir. Araştırmanın katılımcıları Eskişehir Emine Emir Şahbaz Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenim gören 20 özel yetenekli ikinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Nicel olarak; 21. yy. öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği, nitel olarak; yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacı günlükleri, öğrenci ürünleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Nicel sonuçlara göre; öğrencilerin gerçekleştirdikleri DÖ uygulamalarının, 21. yy. öğrenme ve yenilenme becerilerini olumlu yönde geliştirdiği, öğrenme ve yenilenme becerilerinden yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme alt becerilerinin olumlu yönde geliştirdiği, iş birliği ve iletişim alt becerilerine etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Nitel sonuçlara göre; öykü yazma, yeni uygulamalar keşfetme, karakter tasarımı özgün davranma ve kendi eserini yapma gibi etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin yaratıcılık ve yenilenme becerilerine; konu belirlemede özgür olma ve teknolojiye yararlanma bağlamında eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine; arkadaşlarıyla yardımlaşma içinde çalışmaları bağlamında da iş birliği ve iletişim becerilerine katkı sağlandığı ifade edilmiştir.

Bircan vd. (2025), YZ desteğiyle STEM temalı geleneksel hikâye yazma eğitiminin Türkçe öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ve 21. yy. becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada, kontrol gruplu deneysel desen kullanılmış ve 36 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Deney grubundaki katılımcılar hikâyelerini YZ araçları (ChatGPT) kullanarak oluştururken, kontrol grubu geleneksel yöntemlerle yazmıştır. Sekiz haftalık uygulama sonucunda, deney grubunun 21. yy. becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir artış gözlemlenirken, dijital okuryazarlık puanlarında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aynı zamanda YZ destekli öğretim uygulamalarının pedagojik stratejilerle bütünleştirilmesinin önemi de vurgulanmaktadır.

2.5.2. Dijital öykü oluşturma sürecinin yapay zekâ farkındalığına etkisi ile ilgili araştırmalar:

Ng, Davy vd. (2022) DÖ yazma sürecinin ilkökul öğrencilerinin YZ okuryazarlığı üzerindeki etkisi incelenmek üzere Hong Kong'da 82 ilkökul öğrencisi ile üç aylık bir deney süreci gerçekleştirilmiştir. Deney süreci sonunda öğrencilere akademik başarı testi uygulanarak en başarılı 16 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, DÖ yazma sürecinin öğrencilerin YZ kavramlarını anlama, uygulama, değerlendirme ve etik konularında farkındalık geliştirmelerine katkı sağladığı ortaya çıkarken, sorgulama temelli öğrenme süreçlerini desteklediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin gerçek yaşam problemlerine YZ tabanlı çözümler üretebildikleri ve bu süreçte YZ araçlarını etkili bir şekilde kullanabildikleri gözlemlenmiştir.

Puente Bienvenido vd. (2021) yaptıkları çalışmada etkileşimli DÖ'nün tarihsel gelişimi, kullanıcı deneyimi, YZ ve veri biliminin bu alandaki rolünün incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, etkileşimli DÖ'nün kökenlerinden başlayarak sanal ve artırılmış gerçeklik (VR/AR) uygulamalarına kadar uzanan tarihsel süreç ele alınmıştır. Çalışma, AI ve veri biliminin iş dünyası, eğitim ve sosyal medya gibi alanlardaki etkilerini tartışırken, bu teknolojilerin kullanıcı verilerinin analizi ve ticarileştirilmesine yönelik etik kaygıları da vurgulanmaktadır. Sonuç kısmında ise, YZ ve veri biliminin DÖ'de kullanımı ile birlikte gelecekte eğlence, eğitim ve iş dünyasında nasıl dönüştürücü bir rol oynayabileceği tartışılmıştır.

Belda Medina ve Goddard (2024), YZ destekli DÖ anlatımının İngilizce'nin yabancı dil olarak öğretimi bağlamında materyal geliştirme sürecine etkisini

incelemişlerdir. İspanya’da bir üniversitede 115 öğretmen adayıyla yürütülen karma yöntemli çalışmada, katılımcıların YZ araçlarına yönelik ön bilgilerinin sınırlı olduğunu, ancak uygulamalı olarak DÖ hazırlama deneyiminden sonra YZ teknolojilerine yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiği ortaya konmuştur. Öğretmen adayları, YZ araçlarının dil öğreniminde kişiselleştirilmiş içerik sunma, yaratıcılığı artırma ve zaman tasarrufu sağlama gibi avantajlarını vurgularken, teknik sorunlar ve insani duygunun eksikliği gibi zorluklara da dikkat çekmiştir.

Marienko vd. (2024), daha önce Ukrayna’da yapılan araştırmalar doğrultusunda Ukrayna milletinin genel olarak YZ’yi bilmediği ve kullanamadığı gerçeğiyle yüzleşmeleri sonucunda, ortaöğretimde YZ okuryazarlığının önemini ve mevcut zorluklarını inceleyen bu çalışmayı yürütmüşlerdir. YZ destekli DÖ hazırlama sürecinin YZ okuryazarlığının dört temel bileşenine (bilme, kullanma, değerlendirme ve etik) bir etkisi olup olmadığı incelenmek istenmiştir. YZ desteği noktasında, Avrupa Açık Bilim Bulutu’nda (EOSC) yer alan YZ servislerinden yararlanarak, bu sistemlerin eğitim süreçlerine entegrasyonunun potansiyel faydaları vurgulanmıştır. Sonuç olarak, öğretmenlerin YZ’ye yönelik olumlu tutumlarına rağmen, bu teknolojilerin etkili kullanımı için metodolojik eksikliklerin olduğu belirtilmiş, YZ okuryazarlığının yaygınlaştırılması ve öğretmen eğitim programlarının güçlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Parada Cabaleiro (2024) çalışmasında, YZ okuryazarlığını müzik eğitimi yoluyla geliştirmeyi amaçlayan "Technille's Chronicles" adlı bir pedagojik projeyi incelemiştir. STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat, Matematik) tabanlı bir yaklaşımla tasarlanan projede, 10-12 yaş arası 9 çocuk, AI destekli araçlarla (AIVA, Canva) dijital bir masalın kavramını anlama, etik sorunları tartışma ve müzikle duygularını ifade etme becerilerinde gelişme gösterdiği ortaya konmuştur. Katılımcılar, özellikle müzik oluşturma sürecinde YZ ile iş birlikçi yaratıcılık sürecinin ilgi çekici olduğunu belirtirken, görsel üretimde deterministik olmayan çıktıların (her seferinde farklı sonuçlar vermesi) hayal kırıklığı yarattığını ifade etmişlerdir. Çalışmada, YZ’nin sanat eğitiminde dengeli kullanımının önemi vurgulanarak, dil engelleri ve zaman kısıtlamaları gibi zorluklara rağmen, çocukların teknolojiye yönelik motivasyonunu artırdığı belirtilmektedir.

Avello Martinez vd. (2024), lisansüstü öğrencilerin DÖ hazırlama becerileri ve bilişsel becerileri üzerinde ChatGPT'nin etkisini incelemek amaçlanmıştır. 41 öğrencinin katıldığı kontrol gruplu deneysel desende deney grubu ChatGPT kullanırken, kontrol grubu geleneksel yöntemlerle eğitim almıştır. Araştırma sonucunda, ChatGPT'nin DÖ hazırlama becerilerinde kısa vadede anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir. Deney grubunda bilişsel yükün önemli ölçüde azaldığı gözlemlenmiştir; bu da YZ araçlarının öğrenme sürecinde bilgi entegrasyonu ve uygulama için gereken zihinsel çabayı hafifletebileceğine işaret etmektedir.

Choi vd. (2025) erken çocukluk döneminde anlatı gelişimini ve YZ okuryazarlığını desteklemek üzere tasarlanmış, masa oyunu formatında etkileşimli bir hikâye anlatımı çerçevesi olan Tinker Tales'ı sunmak amaçlanmıştır. Çerçeve; NFC çipine bağlı piyonlar ve jetonlar, bir hoparlör ve mikrofon aracılığıyla yapay zekâ ile somut, konuşma tabanlı etkileşimleri entegre etmektedir. Çocuklar piyon ve jetonları kullanarak karakter, yer, nesne ve duygular gibi temel hikâye öğelerini seçerek tanımlamışlardır. Sistem, YZ için daha fazla ayrıntı sağlayarak belirli görevler için rehber nitelikte uygun yardımı alma imkânı sunmaktadır. Birkaç oyun oturumu, çocuk rolünde olan bir YZ aracıyla simüle edilerek oluşturulan hikâyelerin kalitesi ve güvenliği çeşitli açılardan değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, YZ okuryazarlığında fiziksel ve dijital öğeleri birleştirmenin potansiyeli vurgulanarak, çocuklara YZ ile etkili bir şekilde nasıl iş birliği yapılacağı anlatılmakta, güvenli ve ilgi çekici bir öğrenme ortamı sunmaktadır.

Nisi vd. (2023), DÖ aracı MEMEX'in yapay zekâ (AI) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileriyle sosyal dışlanma riski altındaki toplulukların kültürel entegrasyonunu nasıl desteklediğini inceleyen bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma, Avrupa Birliği destekli MEMEX projesi kapsamında, göçmen kadınlar (Barselona), kentsel dönüşüm bölgelerinde yaşayanlar (Paris) ve sömürge kökenli topluluklar (Lizbon) gibi heterojen gruplarla gerçekleştirilmiştir. Karma yöntemler kullanılarak tasarlanan çalışmada, katılımcıların deneyimleri AttrakDiff ölçeği ile ölçülmüş ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle nitel veriler toplanmıştır. Bulgular, MEMEX'in kullanıcıların kişisel hikâyelerini paylaşmalarını kolaylaştırdığını ve kültürel mirasla bağ kurmalarını sağladığını göstermiştir. Ancak, AR içeriklerinin fiziksel alanda konumlandırılması ve teknik kullanım zorlukları gibi sınırlılıklar da tespit edilmiştir. Çalışma, teknolojinin marjinal grupların sesini duyurmadaki potansiyelini vurgularken, kullanıcı dostu tasarım iyileştirmelerinin gerekliliğine işaret etmiştir.

Gu vd. (2023), YZ tarafından üretilen içeriklerin DÖ süreçlerine entegrasyonunu inceleyen bir çalışma yürütmüştür. "The Emperor's New Clothes" masalını örnek alarak, metin, görsel, animasyon ve ses üretiminde ChatGPT, Midjourney, Runway ve Azure gibi YZ destekli araçlarının kullanıldığı bir iş akışı geliştirmiştir. Yapılandırılmış görüşmeler yapılarak deneysel bir prototip (Naked Monkey's Happy Discovery) üzerinden nitel ve nicel veriler toplanmıştır. Bulgular, YZ destekli DÖ'lerin görsel ve işitsel içerik üretiminde verimliliği artırdığını, ancak karakter animasyonları gibi karmaşık duygusal ifadeler ve özgün sanatsal yaratım gibi alanlarda insanın yerini alamadığını göstermiştir. Katılımcılar, YZ destekli DÖ'lerin bir "araç" olarak kullanılması gerektiğini vurgularken, telif hakkı ve etik sorunlar gibi sınırlılıklara dikkat çekmişlerdir. Çalışma, YZ'nin DÖ'deki potansiyelini ortaya koyarken, insan ve YZ iş birliğinin önemini vurgulamaktadır.

Bai ve Chan (2024), YZ destekli bir sohbet robotunun öğrencilerin DÖ tasarım performansı ve içsel motivasyonları üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışma yürütmüştür. Çalışma, Hong Kong'da bir üniversitede öğrenim gören 24 lisans öğrencisi ile gerçekleştirilmiş ve dört hikâye unsuru (karakter, ortam, olay örgüsü, ahlaki mesaj) temel alınarak tasarlanan bir YZ sohbet robotu kullanılmıştır. Karma yöntemlerle toplanan veriler, öğrencilerin hikâye tasarım performanslarının anlamlı şekilde arttığını göstermiştir. Ancak, YZ sohbet robotunun kullanımının öğrencilerin içsel motivasyonlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir. Öğrenciler, robotun kullanım kolaylığı ve faydasını yüksek puanlarla değerlendirirken, bilgi doğruluğu ve özelleştirilmiş geri bildirim ihtiyacı gibi iyileştirme dönütleri vermişlerdir. Çalışma, YZ sohbet robotlarının eğitimde destekleyici bir araç olarak etkililiğini ortaya koyarken, öğretmenlerin rehberlik rolünün önemine de dikkat çekmiştir.

Pellas (2023) web tabanlı platformlardaki DÖ oluşturma görevlerinin lisans öğrencilerinin anlatı zekâsını ve yazma öz yeterliğini etkileyip etkilemediğini araştırmayı amaçlamaktadır. 64 lisans öğrencisi ile kontrol gruplu ön test-son test çalışması yürütülmüştür. Daha spesifik olarak, Storybird, Storyjumper ve ZooBurst (kontrol) gibi en bilinen geleneksel platformların ve Sudowrite, Jasper ve Shortly YZ (deney) gibi üretken YZ platformlarının lisans öğrencileri üzerindeki etkileri, her iki grupta eşit dağılımla karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular, hikâye oluşturma görevleri bağlamında üretken YZ

platformlarının kullanımının, geleneksel platformlara kıyasla hem anlatı zekâsı puanlarını hem de yazma öz yeterliliğini önemli ölçüde artırabileceğini göstermektedir. Yaratıcı kimlik faktöründe ise anlamlı bir fark görülmemiştir. Üretken YZ platformları, lisans öğrencilerinin hikâye oluşturma tasarım ve geliştirme süreçlerinde anlatı zekâlarını ve yazma özyeterliklerini desteklemede umut verici sonuçlara sahiptir.

Zhang vd. (2025) öğretmen adaylarının YZ okuryazarlığı ve güvenlerinin, YZ bağımlılığı ile ilişkisini ve bu bağımlılığın 21. yy. becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çin'deki Qinghai Normal Üniversitesi'nden, YZ entegrasyonu üzerine düzenlenen seminerlere katılan öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) kullanılmış ve geçerlik-güvenirlilik analizleri yapılmış öz bildirim ölçeği ile veriler toplanmıştır. Bulgular; YZ okuryazarlığının ve YZ'ye güvenin, YZ bağımlılığını anlamlı derecede artırdığını göstermiştir. YZ bağımlılığının, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme, öz güven, iletişim ve iş birliği dâhil olmak üzere tüm 21. yy. becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve güçlü negatif etkileri olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, YZ okuryazarlığını ve güvenini artırmanın önemli olmasına rağmen, bunun kontrolsüz bir şekilde yapılmasının YZ'ye aşırı bağımlılığı teşvik ederek öğretmen adaylarının temel becerilerinin gelişimini ciddi şekilde baltalayabileceği ortaya konmuştur; bu nedenle, YZ entegrasyonunda dengeli ve eleştirel bir yaklaşımın benimsenmesi ve eğitim programlarının buna göre tasarlanması önerilmektedir.

Chen (2024), YZ destekli DÖ anlatımının İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen öğrencilerin yaratıcılık algıları üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışma yürütmüştür. 6 haftalık bir proje süresince 32 öğrenci, dijital öyküler oluşturmak için ChatGPT, Midjourney ve CapCut gibi çeşitli yapay zekâ araçlarını kullanmıştır. Bulgular, yapay zekânın görsel ve işitsel unsurları zenginleştirerek teknik kaliteyi ve öğrenci motivasyonunu artırdığını göstermiştir. Ancak, öğretmenlerin, akranların ve izleyicilerin değerlendirmeleri, özgünlük, duygusal bağ ve tutarlı anlatım gibi en çok değer verilen yaratıcı unsurların büyük ölçüde insan girdisine dayandığını ortaya koymuştur. Sonuç olarak, araştırma, YZ'nin eğitimde yaratıcı süreçleri destekleyici bir tamamlayıcı olarak kullanılabileceğini, ancak insan yaratıcılığının ve anlatımının yerini alamayacağını vurgulamaktadır.

Sperling vd. (2024) öğretmen eğitiminde YZ okuryazarlığını inceleyen bir kapsam belirleme incelemesi gerçekleştirmişlerdir. 2000-2023 yılları arasında yayımlanan 34 bilimsel makaleyi analiz ederek, YZ okuryazarlığının öğretmenlerin mesleki bilgisiyle

nasıl ilişkilendirildiğini ele almıştır. Çalışma, YZ okuryazarlığının küresel olarak yükselen bir araştırma alanı olduğunu, ancak özellikle öğretmen eğitimi bağlamında henüz yeterince gelişmediğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, literatürde YZ okuryazarlığının çoğunlukla teknik bilgi ve dijital kaynakların kullanımı üzerine odaklandığı, buna karşın öğretmenlerin etik muhakeme becerilerinin görece ihmal edildiği vurgulanmaktadır. Araştırmacılar, YZ okuryazarlığının eğitim bilimleri perspektifiyle yeniden tanımlanması, öğretmenlerin sürece aktif katılımının sağlanması ve sınıf içi uygulamalara yönelik daha fazla araştırma yapılması gerektiğini önermektedir

Casal Otero vd. (2023) ortaokul düzeyinde YZ okuryazarlığının küresel entegrasyonunu inceleyen sistematik bir literatür taraması yapmışlardır. Scopus veri tabanından 179 bilimsel makalenin analiz edildiği çalışmada, YZ okuryazarlığına yönelik yaklaşımlar iki ana grupta sınıflandırılmıştır: öğrenme deneyimleri ve teorik perspektifler. Öğrenme deneyimleri, öğrencilerin YZ kavramlarını tanıma, nasıl çalıştığını anlama ve araçları kullanma gibi teknik becerileri kazanmalarına odaklanırken; teorik perspektifler, müfredat tasarımı, öğretmen eğitimi ve etik boyutlar gibi geniş kapsamlı çerçeveleri ele almaktadır. Çalışma, YZ okuryazarlığının disiplinlerarası bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini ve öğretmenlerin bu sürece aktif katılımının kritik önem taşıdığını vurgulamaktadır. Ayrıca, öğrenme çıktılarının değerlendirilmesine yönelik sınırlı çalışma bulunduğu dikkat çekilerek, gelecek araştırmalar için YZ'nin etik ve sosyal etkilerinin daha fazla incelenmesi önerilmektedir

2.5.3. Dijital öykü oluşturma sürecinin veya YZ destekli doğal afet temalı eğitim materyali tasarlanmasının veya teknoloji entegrasyonu ile gerçekleştirilen eğitim sürecinin afet bilinç algısına etkisi ile ilgili yapılan araştırmalar:

Mpofu Mketwa vd. (2023), DÖ anlatımının, Cape Town'daki Cape Flats bölgesinde kuraklık, yangın ve sel gibi afetlerden etkilenen savunmasız toplulukların direncini artırmak ve afet risklerini azaltmak amacıyla, DÖ'lerin bilgi üretme sürecindeki etkililiği değerlendirilmiştir. Çalışmada, katılımcı görsel yöntemlerden biri olan DÖ kullanılmış ve bu yöntemin geçerliliği, Uluslararası Katılımcı Sağlık Araştırmaları İş Birliği (ICPHR) tarafından belirlenen altı geçerlilik kriteri (katılımcı, öznelarası,

katalitik, bağlamsal, etik ve empatik geçerlilik) üzerinden değerlendirilmiştir. Veri toplama sürecinde, ev anketleri, topluluk haritalama ve foto-ses gibi yöntemler de kullanılmıştır. Bulgular, DÖ'nün katılımcıların afet deneyimlerini paylaşımlarına ve kolektif çözümler üretmelerine olanak tanıdığını göstermiştir. Sonuç olarak, DÖ'nün özellikle savunmasız gruplar olarak afetzedelerle çalışmada etkili bir yöntem olduğu ve afet yönetimi süreçlerine katkı sağladığı ortaya konmuştur.

Gaeta vd. (2014) tasarladıkları Dijital Hikâye Anlatımı Tasarım Modeli (SCLO) ve yazım aracı (hikâye akışı/olay düzenleyicisini ve oynatıcıyı kapsayan) ile; afet riski öğrenme ve eğitim senaryoları için öğrencilerin mevcut çözümlerle eksikliklerini gidermeyi, pedagojik yönleri göz önünde bulundurmaya ve öğrenmeyi kolaylaştırmayı amaçlamışlardır. İki ayrı lise grubu öğrencileriyle gerçekleştirilen uygulama sürecinde elde edilen bulgular sonucunda, hem Dijital Hikâye Anlatımı Tasarım Modeli hem de yazma aracının afet riski eğitimi yönünden pedagojik ve kullanılabilirlik açısından etkili olduğu belirtilmiştir.

Tsuchiya ve Kitamura (2015) Büyük Doğu Japonya Depremi'nin ardından, etkilenen bölgelerdeki insanların deneyimlerini DÖ yöntemiyle kaydetmeyi ve paylaşmayı amaçlamışlardır. Araştırma, Hiroshima ve Niigata üniversitelerinden 10 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiş ve tablet cihazlar kullanılarak deprem bölgesinde fotoğraf çekme, röportaj yapma ve DÖ oluşturma gibi yöntemler kullanılmıştır. Öğrenciler, "doğrulama" ve "keşif" kategorilerinde fotoğraflarını düzenleyerek bir dakikalık DÖ'ler üretmişlerdir. Elde edilen bulgular, katılımcıların edindikleri bilgilerle gerçek durum arasındaki farkı anladıklarını, bölge sakinlerine yönelik empati geliştirdiklerini ve bu süreçte kendi katkılarını düşünmeye başladıklarını göstermiştir. Sonuç olarak, tablet ve DÖ'lerin, öğrencilerin afet deneyimlerini yansıtmada ve paylaşmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Mangione vd. (2014) İtalya'daki ortaokul öğrencilerine deprem hazırlık eğitimi vermek amacıyla duygu temelli DÖ anlatımının etkisini incelemiştir. Araştırmada, 58 öğrenci ve dört öğretmenin katıldığı deneysel bir çalışma yürütülmüş, öğrenciler DÖ anlatımı (deney grubu) ve geleneksel yöntemler (kontrol grubu) kullanılarak karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Duygu Takip Motoru ve Hikâye Mantık Motoru gibi adaptif bileşenlerle desteklenen DÖ'ler, öğrencilerin duygusal durumlarını ölçmek ve öğrenme sürecini kişiselleştirmek için kullanılmıştır. Bulgular, DÖ'nün öğrencilerin motivasyonunu, bilgi edinimini ve acil durum davranışlarını geliştirdiğini göstermiştir. Özellikle mikro-

adaptasyon (rol değişikliği) uygulanan öğrencilerin performansında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Çalışmada, duygu temelli DÖ anlatımının risk eğitiminde etkili bir yöntem olduğu ve eğitim teknolojilerinde yenilikçi yaklaşımların önemi vurgulanmıştır.

Lestari vd. (2024) Endonezya'nın Pangandaran bölgesindeki ilkokul öğrencilerinin afet okuryazarlığını güçlendirmek amacıyla görsel hikâye anlatımı etkinliklerinin etkisini incelemişlerdir. Yüksek afet riski taşıyan bölgedeki ilkokul öğrencilerinin afetlere karşı psikolojik direncini artırmak için ADDIE modeline dayalı bir araştırma yöntemi kullanmışlardır. Çalışmada 6. sınıf öğrencileri, model öğretmenler ve uzmanlar katılımcı olarak yer almış; afet öncesi, sırası ve sonrasına yönelik bilgi, tutum ve becerileri kapsayan bir psikolojik afet okuryazarlığı modeli geliştirilmiştir. Görsel hikâyeler, üç aşamalı bir anlatı yapısı (kurulum, problem, çözüm) ile tasarlanmıştır. Bulgular, öğrencilerin afet durumlarında sakin kalma, sosyal bağları güçlendirme ve umut duygusunu koruma gibi davranışsal boyutlarda gelişme gösterdiğini ortaya koymuştur. Çalışmada, görsel hikâye anlatımının afet eğitiminde etkili bir pedagojik araç olduğunu ve özellikle çocukların psikolojik direncini artırmada önemli bir rol oynadığı vurgulanmıştır.

Artha vd. (2020) erken çocukluk eğitiminde sel afeti azaltma bilincini geliştirmek amacıyla bir E-çizgi roman tasarlamışlardır. Endonezya'nın Riau Eyaleti'ndeki anaokullarında sel riskiyle karşı karşıya kalan 5-6 yaş grubu çocuklar için ADDIE modelini (Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme) kullanarak bir öğrenme aracı geliştirmiştir. E-çizgi romanlar, çocuklara sel öncesi, sırası ve sonrasında alınacak önlemleri öğretmek üzere tasarlanmış ve sonuç olarak afet bilincini artırmada etkili, pratik ve kullanışlı bir araç olduğu tespit edilmiştir. Çalışma, öğretmenlerin ve çocukların afet hazırlığına yönelik motivasyonunu artırmış, dijital medya teknolojilerinin eğitimde kullanılabileceğini kanıtlamıştır.

Sujinah vd. (2023) gençlerde afet direncini artırmak amacıyla fotoğraf tabanlı dijital çizgi romanlar geliştirmiştir. Borg and Gall'ın araştırma-geliştirme (RandD) modelini kullanarak, Endonezya'daki gönüllülerden alınan afet fotoğraflarını Comica uygulamasıyla işleyerek deprem, sel, yangın ve Covid-19 temalı eğitim materyalleri tasarlamıştır. Sonuçlar, dijital çizgi romanların öğrencilerin afet bilincini artırmada etkili,

ilgi çekici ve müfredatla uyumlu olduğunu göstermiştir. Çalışmada, bu tür görsel materyallerin eğitimde kullanımının yaygınlaştırılması gerektiğini vurgulanmıştır.

Pakniany vd. (2023) YZ destekli Bing Image Creator programının doğal afet eğitiminde kullanımının etkileri incelenmek istenmiştir. Nitel araştırma yöntemi kullanılarak betimsel analizle gerçekleştirilen çalışma, literatür taramasına dayalı olarak yürütülmüştür. Çalışmanın hedef kitlesi olan öğretmenler, platforma belirli promptları girerek sel, heyelan, tsunami, volkan patlaması ve deprem gibi konularda etkileyici ve öğretici animasyonlar tasarlamışlardır. Elde edilen bulgular, bu yöntemin öğretmenlerin etkili öğretim materyalleri geliştirmesine olanak tanıdığını, öğrencilerin ise afetlerin nedenleri ve sonuçları hakkındaki kavrayışlarını güçlendirerek onları daha hazırlıklı hale getirdiğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, yapay zekâ tabanlı bu araç, doğal afet eğitiminde yenilikçi ve son derece faydalı bir seçenek olarak öne çıkmaktadır.

Yetişensoy (2025) YZ destekli sohbet robotlarının eğitim potansiyelini incelemek amacıyla, 5. Sınıf sosyal bilgiler dersi kapsamında ortaokul öğrencileriyle birlikte kontrol gruplu yarı deneysel desen, karma yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veriler, afet başarı testi, Ortaokul Öğrencileri için Afet Farkındalığı Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Deney grubunda araştırmacı tarafından geliştirilen YZ destekli chatbotlar yardımıyla afet temalı etkinlikler hazırlanmış ve öğrencilerin etkileşim içinde katılımları sağlanarak ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise EBA platformu aracılığıyla ders işlenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda deney grubunda öğrencilerin afet bilgisi düzeyinde kontrol grubuna göre anlamlı bir fark olduğu görülürken, afet farkındak düzeylerinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sonuç olarak YZ destekli afet eğitiminin öğrencilerin afet konusunu öğrenmede kolaylık sağladığını ve afet eğitimini desteklemede etkili olduğu belirtilmiştir.

Karacaoğlu vd. (2025) afet okuryazarlığı eğitiminde YZ tabanlı metin sınıflandırma ve soru-cevap uygulamalarının etkinliğini ve uygulanabilirliğini araştırmak ve bu alana yönelik örnek model ve çözümler geliştirmek amaçlanmıştır. Araştırmanın yöntemi, Python programlama dili ve Scikit-learn, spaCy, Hugging Face Transformers gibi kütüphaneler kullanılarak, afet hazırlık becerilerine ilişkin metinlerden oluşan bir veri seti üzerinde doğal dil işleme, metin sınıflandırma ve soru-cevap modellerinin uygulanmasını içeren sistematik bir yaklaşım benimsenmiştir. Elde edilen bulgular, geliştirilen modellerin eğitim materyallerini başarılı bir şekilde kategorize edebildiğini ve metin içinden otomatik olarak doğru cevaplar çıkarabildiğini göstermiş; böylece YZ'nin öğrencilere odaklanmış

öğrenme deneyimleri sunma ve öğrenme süreçlerini zenginleştirme potansiyeli ortaya konmuştur. Sonuç olarak, YZ tabanlı çözümlerin afet okuryazarlığı eğitiminde dönüştürücü bir role sahip olduğunu, ancak daha yüksek başarı için daha büyük veri setleri, daha karmaşık modeller ve hiperparametre optimizasyonu, veri temizleme, transfer öğrenme gibi optimizasyon tekniklerinin kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Şeyihoğlu vd. (2024) öğretmen adaylarına yönelik çevrimiçi bir dijital afet eğitimi programı tasarlamak amacıyla TABA modelini temel alan bir çalışma yürütmüştür. Araştırma, Türkiye genelinden 72 sosyal bilgiler, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilmiş ve beş gün süren bir program kapsamında Web 2.0 araçları kullanılarak afet eğitimi içerikleri geliştirilmiştir. Programın tasarım sürecinde TABA modelinin yedi aşaması (ihtiyaç belirleme, hedef oluşturma, içerik seçme, içerik düzenleme, öğrenme deneyimlerini seçme, öğrenme etkinliklerini düzenleme ve değerlendirme) izlenmiştir. Katılımcılar tarafından geliştirilen dijital afet eğitimi materyalleri, bilimsel içerik, disiplinlerarası ilişki, web 2.0 araçlarının etkin kullanımı ve özgünlük gibi kriterlere göre analitik rubrik ile değerlendirilmiştir. Bulgular, programın öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık becerilerini ve afet eğitimi konusundaki pedagojik yeterliliklerini artırdığını göstermiştir. Çalışma, çevrimiçi afet eğitiminin disiplinlerarası bir yaklaşımla etkili bir şekilde tasarlanabileceğini ve öğretmen adaylarının mesleki gelişimine katkı sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

Avcı (2019) afet eğitiminde kullanılan teknolojilere ilişkin afet eğiticiisi, öğretmen ve öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma grubu; Bursa Afet Eğitim ve Simülasyon Merkezi'ndeki (BAESM) eğitimlere çeşitli okullardan katılan 274 lise öğrencisi, çeşitli branş ve kademelerden 19 öğretmen ve eğitimleri gerçekleştiren 12 afet eğiticiisi oluşturmaktadır. Araştırmada karma desen kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında; öğrenciler için "Afet eğitimi ve afet eğitiminde kullanılan teknolojilere ilişkin görüş anketi", afet eğiticileri ile öğretmenler için ise iki farklı yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Nicel verilerde, istatistik paket programı yardımıyla, nitel verilerde ise içerik analizi ve betimsel analiz tekniklerinin birinden faydalanılmıştır. Analizler sonucunda; öğretmen ve öğrencilerin en verimli buldukları teknolojinin deprem simülatörü olduğu, öğrencilerin afet eğitimlerinde en çok görmek istedikleri teknolojilerin

sanal gerçeklik uygulamaları ve çevrimiçi eğitsel bilgisayar oyunları olduğu aynı zamanda, afet eğitimlerine ilişkin olumlu görüş ve tutum geliştirdikleri görülmüştür. Afet eğiticisi, öğretmen ve öğrencilerin afet eğitimlerinde teknoloji kullanımını oldukça gerekli ve faydalı buldukları; afet eğitiminde teorik bilginin yanında öğrenciyi aktif kılan uygulamalı yöntemlerin kesinlikle olması gerektiğini belirtmişlerdir.

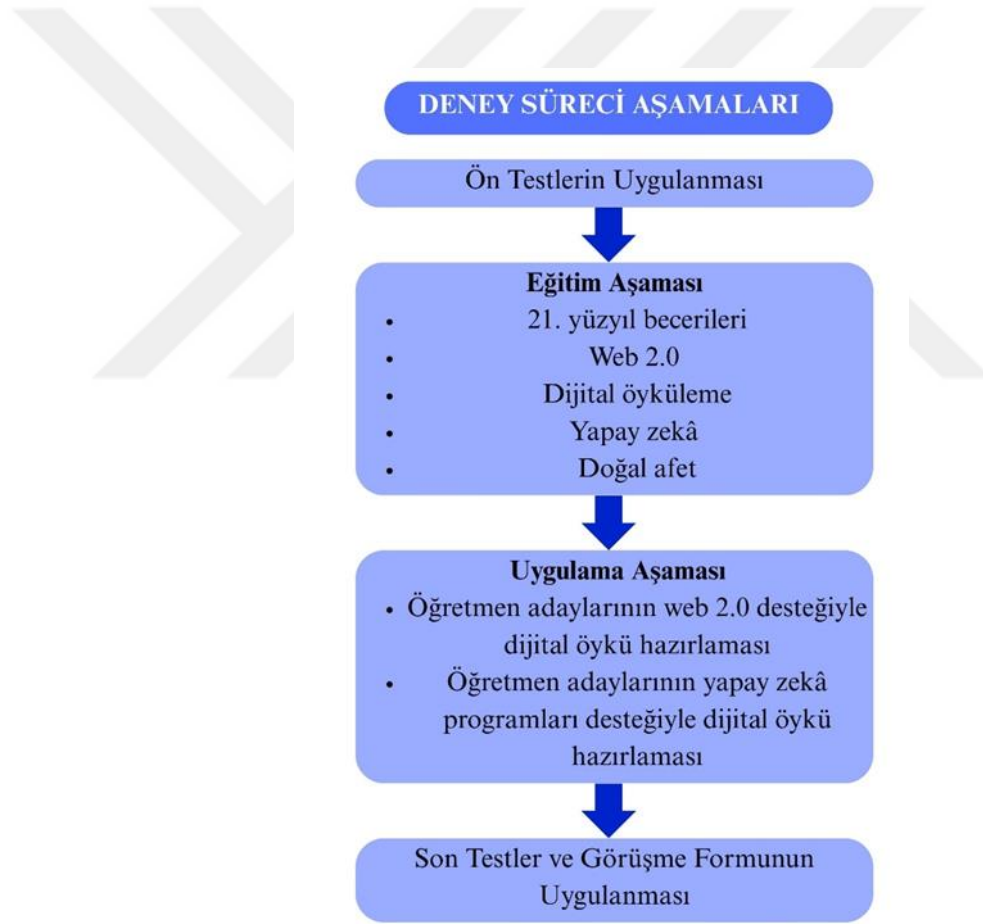


3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, toplanan verilerin analizi ile ilgili açıklamalara yer verilecektir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ desteğiyle doğal afet temalı dijital öykü oluşturma sürecinin 21. yy. becerileri özyeterlik algıları, yapay zekâ farkındalığı ve doğal afet bilinç algılarına etkisini incelemek ve bu konuda öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemektir. Çalışmanın deney süreci aşamaları Şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Deney süreci aşamaları

Mevcut çalışmada karma yöntem tercih edilmiş olup, karma yöntem ile nicel ve nitel verilerin bir arada toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanmasıyla birlikte araştırma probleminin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesi amaçlanmaktadır (Creswell ve Creswell, 2017). Karma yöntemlerden ise açıklayıcı sıralı karma desen benimsenmiştir. Bu desen, çalışmada kullanılacak tek bir yöntemin sınırlılığından ziyade daha sağlıklı sonuçlar elde etmek için iki yöntemin bir arada kullanılmasını; nicel verilerin toplanıp analiz edilmesinin ardından, elde edilen bulguların derinlemesine anlaşılması için nitel verilerden yararlanmayı içermektedir (Ivankova vd., 2006). Nicel verilerle ortaya konulan istatistiksel sonuçların ardındaki 'neden' ve 'nasıl' sorularına derinlemesine yanıt bulma ihtiyacından dolayı tercih edilmiştir.

Nicel boyutta ön test-son test tek gruplu deneysel desen kullanılarak, deneysel işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan işlemlerle test edilmiştir. Ön test-son test tek gruplu zayıf deneysel desenin kullanımı kolaydır ve araştırmacıya mevcut durum hakkında ön değerlendirme imkânı da sunmaktadır (Cohen ve Manion, 1997). Nitel boyutta ise görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme tekniği, katılımcıların ilgili konuya ilişkin bakış açılarını derinlemesine keşfetmemizi sağlayan bir tekniktir (Braun ve Clarke, 2013). Deney sürecinin sonunda, araştırmacıya daha kapsamlı veriler sağlaması ve nicel verileri nitel verilerle desteklemek amacıyla, yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır (Özdemir, 2010).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminde, araştırmacı yakın ve ulaşılması kolay bir durumu seçerek zamandan tasarruf sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Amaçlı örneklemede; dâhil edilecek katılımcı/birimler, araştırmacı tarafından daha önce elde ettiği bilgi, deneyim ve gözlemlerden hareket ederek amaca uygun olan grubu belirlemesi temeline dayanır (Ural ve Kılıç, 2011). Araştırmacı için elverişli olmakla beraber, pratiklik ve hız kazandıran bir yöntemdir (Merriam, 2013). Çalışma grubunun demografik özellikleri Tablo 3.1.'de verilmiştir.

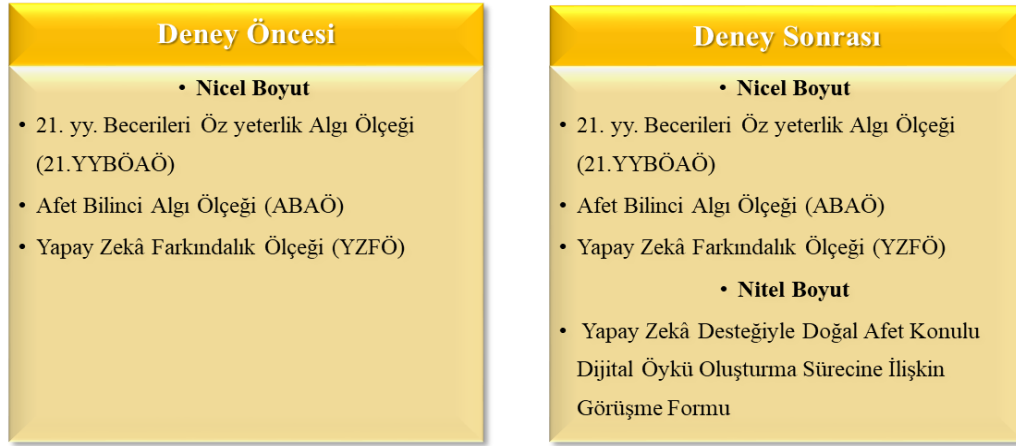
Tablo 3.1. Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri

Asıl/Pilot Grupları	Sınıf Düzeyi	Cinsiyet		Ön test - Son test
		Kadın (N)	Erkek (N)	Toplam Katılımcı Sayısı (N)
Asıl Uygulama Grubu	Fen bilgisi	14	6	20
	Öğretmen Adayları			
	3.Sınıf			
Pilot Uygulama Grubu	RPD Öğretmen Adayları 1. Sınıf	31	9	40

Araştırma, bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde Fen bilgisi Öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören 20 öğretmen adayı ile gönüllülük kuralları çerçevesinde, onayları alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın pilot uygulaması ise bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık (RPD) Bölümü 1. sınıfa devam eden 40 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışma amacı doğrultusunda 4 adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Nicel boyutta ön test-son test şeklinde uygulanacak olan ölçekler; 21. yy. Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği (Ek-1), Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği (Ek-3), Afet Bilinci Algı Ölçeği (Ek-4) ve nitel boyutta ise deney sonunda uygulanacak olan Yapay Zekâ Desteğiyle Doğal Afet Konulu Dijital Öykü Oluşturma Sürecine İlişkin Görüşme Formu (Ek-6), isimli görüşme formudur. Nicel testler, deneysel işlem öncesinde deney grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Deneysel işlem sonunda ise önce uygulanan testler, tekrar son test olarak uygulanmış ve ardından yarı yapılandırılmış görüşme formu da katılımcılar tarafından doldurularak verilerin toplanması gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmaya esnek bir yapı sunarak, kullanılan öğretim yöntemi hakkında katılımcıların deneyimlerini ve bakış açılarını detaylı bir şekilde ortaya koymayı ve nicel verileri desteklemeyi sağlamaktadır (Bryman, 2016). Deneysel süreçte uygulama öncesi ve uygulama sonrası kullanılan ölçekler Şekil 3.2.'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Deneyel süreçte uygulama öncesi ve uygulama sonrası kullanılan ölçekler

21. yy. Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği (21.YYBÖAÖ): Anagün vd.'nin (2016) öğretmen adayları için geliştirdiği 21. yy. Becerileri Özyeterlik Algısı Ölçeği, beşli likert tipinde (Her zaman, Sık sık, Bazen, Nadiren, Hiçbir zaman) hazırlanmıştır. 42 madde, 3 alt boyut olarak geliştirilmiş ve bir adet ters madde (27. madde) bulunmaktadır. Çalışmada, öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerine (eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği vb.) sahip olmaları bakımından algı düzeylerini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı Cronbach $\alpha=.889$ iken mevcut çalışmada ise Cronbach $\alpha=.899$ olarak elde edilmiştir. Güvenirlik koşulları sağlanmış olan ölçek için geçerlik şartları ise daha önce aynı gruplar üzerinde (öğretmen/öğretmen adayları) gerçekleştirilmiş olan çalışmalardan hareketle koşulları sağladığı görülmüştür (Anagün vd., 2016).

Afet Bilinci Algı Ölçeği (ABAÖ): Dikmenli vd.'nin (2018) öğretmen adayları için geliştirdiği Afet Bilinci Algı Ölçeği, 36 maddeden oluşan beşli likert tipinde (Kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum) hazırlanmış olan bir ölçektir. Afet bilinci algı ölçeği 4 faktörden oluşmaktadır. Bunlar 13 maddeden oluşan afet eğitimi bilinci, 8 maddeden oluşan afet öncesi bilinç, 8 maddeden oluşan yanlış afet bilinci ve 7 maddeden oluşan afet sonrası bilinç alt boyutlarından oluşmaktadır. Katılımcıların doğal afetler hakkındaki bilgi ve bilinç düzeylerini ölçmek amaçlanmıştır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı olan Cronbach $\alpha=.911$ olarak bulunurken, mevcut çalışmada ise Cronbach $\alpha=.678$ olarak bulunmuştur. Güvenirlik ve geçerlik koşulları sağlanmış olan ölçekte, ters maddeler (11, 12, 22, 24, 26, 28 ve 29) için de gerekli işlemler yapılmış ve maddelerin nihai şekli verildikten sonra ölçme testleri uygulanmıştır.

Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği (YZFÖ): Süleymanoğulları vd.'nin (2024) lisansüstü öğrenim gören öğrenciler kapsamında geliştirdiği “Yapay Zekâ Ölçeği” toplamda 25 madde ve 3 alt boyuttan (etkileşim, yaygın etki, kaygı) oluşmaktadır. Beşli likert tipinde (Kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum) hazırlanmış, katılımcıların yapay zekâ hakkındaki farkındalık düzeyini ölçmeyi amaçlayan, ters maddesi bulunmayan bir ölçektir. 25 maddelik nihai ölçeğin tamamı için iç tutarlık göstergesi olan Cronbach $\alpha=.869$ olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada ise Cronbach $\alpha=.881$ olarak bulunmuştur. Yapay zekâ ölçeğinin geçerli ve güvenilir bir yapıda olduğu görülmüştür.

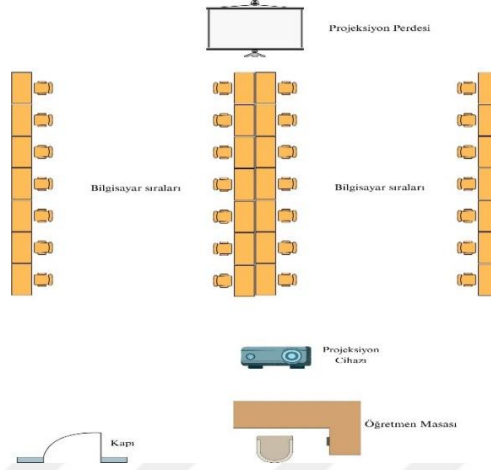
Yapay Zekâ Desteğiyle Doğal Afet Konulu Dijital Öykü Oluşturma Sürecine İlişkin Görüşme Formu: Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış bir görüşme formudur. Çalışma süreci boyunca katılımcıların deneyimleri üzerine, yapay zekâ desteğiyle oluşturdukları dijital öykülerin; yapay zekâ farkındalığı, 21. yy. beceri algıları ve doğal afet bilincine etkisi hakkındaki görüşlerini, ifade etmeleri istenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla, form alanında uzman 2 akademisyenin görüşüne sunulmuş ve gelen öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Formda yer alan 8 adet soru 3 odak konu etrafında yapılandırılmıştır; 21. yy. becerileri özyeterlik algısı, YZ farkındalığı ve afet bilinç algısı (Ek-6).

3.4. Veri Toplama Süreci

Çalışma, Güneydoğu Anadolu bölgesinde bir devlet üniversitesinin Fen bilgisi Öğretmenliği 3.sınıfa devam eden öğretmen adaylarının gönüllülük onayları ve gerekli etik onay izni (Ek-10) alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın deney süreci 14 ders saati olacak şekilde planlanmıştır. Öncesinde çalışmanın pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı kapsamında, veri toplama süreci 4 bölümden oluşmaktadır.

Gönüllülük esasına dayanan çalışmanın deneysel işlem öncesi kısmında, katılımcılar çalışma hakkında (çalışmanın süresi, koşulları, uygulanacak ölçekler, oluşturulacak ürünler, kişisel verilerin gizliliği, uygulamadan istediği zaman ayrılabilmesi, verilerin bilimsel çalışmalarda kullanılacağı, gibi durumlar) bilgilendirilerek, gönüllü

katılım formu katılımcılar tarafından imzalanmıştır. Çalışma; hem pilot uygulamada hem de asıl grup olan Fen bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıfa devam eden öğretmen adaylarıyla birlikte 14 hafta boyunca bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar laboratuvar düzeni Şekil 3.3.'deki gibidir.



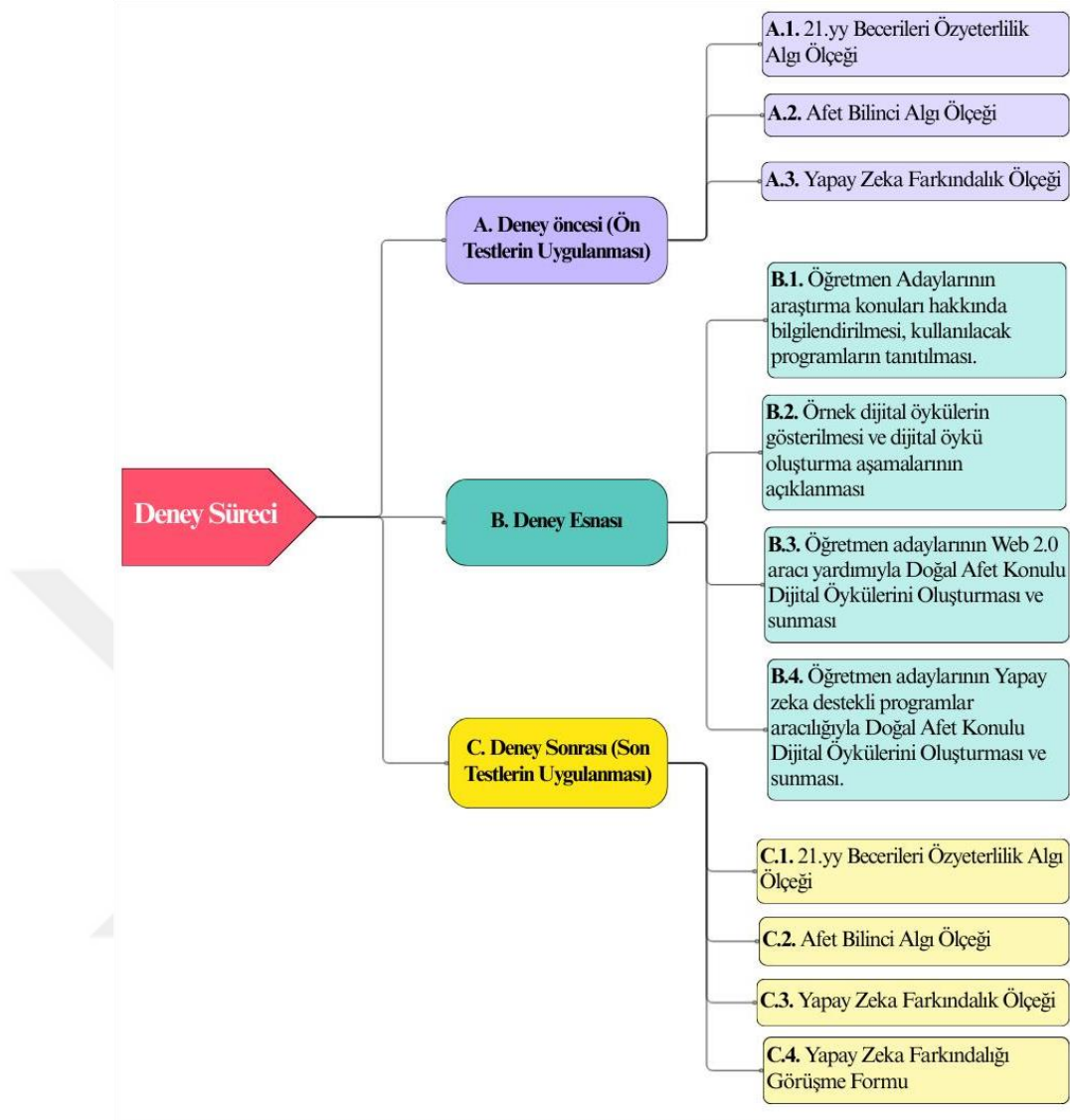
Şekil 3.3. Bilgisayar laboratuvarı düzeni

3.4.1. Ön testlerin uygulanması

İlk hafta: Fen bilgisi öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından, çalışma hakkında gerekli tüm bilgilendirmeler yapıldıktan sonra, 3 adet ölçek sırayla dağıtılmış, katılımcıların soruları dürüst ve samimi şekilde, okuyup anlayarak cevaplamaları istenmiştir. Likert tipindeki 42 maddelik 21. yy. Özyeterlik Algı Ölçeği, 25 maddelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği ve 36 maddelik Doğal Afet Bilinci Algı Ölçeği maddelerini, belirlenen süre içerisinde; “Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Kesinlikle Katılmıyorum” seçeneklerinden kendilerine uygun olanı işaretleyerek cevaplamaları istenmiştir.

3.4.2. Eğitim aşaması

İkinci haftadan itibaren deneyin eğitim kısmına geçilmiştir. Eğitim kısmı; katılımcıların bilgisayar laboratuvarında uygulama yaparak, gerekli ürünleri ortaya koyma yeterliliğine erişmesi için ihtiyaç duyulan, çalışma çerçevesinde yer alan konuların (21. yy. Becerileri, Web 2.0, Doğal Afet ve Yapay Zekâ) araştırmacı tarafından ayrıntılı bir şekilde katılımcılara anlatılması amacına dayanmaktadır. Deney süreci planı Şekil 3.4.'de şemalandırılmıştır.



Şekil 3.4. Deney süreci planı

2. Hafta: Araştırmacı tarafından, çalışmanın katılımcısı olan öğretmen adaylarına “21. yy. Becerileri” konusu slayt yardımıyla anlatılmıştır. Bu konu kapsamında; öncelikle 21. yy. becerilerinin ne olduğu, bu kavrama neden ihtiyaç duyulduğundan bahsedilmiş, farklı kurum/kuruluşlar tarafından oluşturulan 21. yy. beceri çerçeveleri tanıtılarak bu çerçevelerin birbiriyle ortak ve farklı yönleri tartışılmış, eğitim alanında en fazla bahse konu olan Yüzyıl Öğrenme Ortaklığı’nın (P21) oluşturmuş olduğu çerçeve üzerinde özellikle durulmuştur. Daha sonra 21. yy. becerileri bağlamında öğretmenin rolü ve ISTE

tarafından belirlenen 21. yy.'da öğretmenlerden beklenen yeterlilikler, 21. yy.'da eğitim ortamlarının nasıl olması gerektiği ve bu ortamlardan birinin de web 2.0 ortamları olduğuna değinilmiştir.

3.Hafta: Web 2.0 konusuna giriş yapılmıştır; 21. yy. eğitim ortamlarından biri olan web 2.0'nun ne olduğu, ne zaman kim tarafından ortaya çıktığı, eğitim ortamlarına nasıl entegre edildiği, sağladığı katkılar, öğretmenlerin 21. yy.'da web 2.0 ortamlarını nasıl işe koşacakları gibi konular, yine öğretmen adaylarıyla birlikte web 2.0 araçlarından biri olan “Canva” yardımıyla örnek slayt, afiş, kavram haritası gibi küçük çalışmalar yapılarak örnekler üzerinden derslerinde nasıl kullanacakları gösterilmiştir. Ayrıca bu örnekler dışında web 2.0 araçlarını kullanım alanlarına göre sekiz kategoriye ayırarak, çalışma hayatlarında kendilerine gerekli olan eğitim materyallerini oluşturabilecekleri de anlatılmıştır. Bu kategoriler: İçerik Yönetim Sistemleri, Çevrimiçi Toplantı, Çevrimiçi Depolama ve Dosya Paylaşımı, İnteraktif Sunumlar, Çevrimiçi Anket, Kavram Haritası ve Çizim Araçları, Animasyon ve Video ve Kelime Bulutları gibi alanlarda kullanabilecekleri vurgulanmıştır.

4.Hafta: Web 2.0 araçlarıyla oluşturabileceğimiz, çalışmada kullanılacak olan günümüzde eğitim literatüründe son yıllarda popüler olarak kullanılan eğitim yöntemlerinden birinin “Dijital Öyküleme (DÖ)” olduğu vurgulanarak, dijital öykülemenin tanıtım aşamasına geçilmiştir. Bu ders süresi içerisinde; DÖ nedir, nasıl ortaya çıktı, türleri nelerdir ve eğitimdeki kullanım alanı, faydaları nelerdir gibi sorulara yanıt olacak nitelikte görsellerle desteklenerek slayt sunumlarıyla anlatım yapılmış ve örnek dijital öyküler izlenerek ders tamamlanmıştır.

5.Hafta: DÖ'nün yedi adet bileşeni (Bakış açısı, çarpıcı soru, duygusal içerik, seslendirme, müzik, ritim, ekonomiklik) ayrıntılı olarak anlatılmıştır (Ek-7). Her bir bileşenin DÖ'de yapboz görevi gördüğü düşünülürse, bileşenlerden biri olmayınca DÖ'nün eksik kalacağından, her bir bileşenin özenle hazırlanarak DÖ'de kombinasyonu sağlanmalıdır. Bu bileşenlerin ne anlama geldiğini hangi boşluğu doldurduğunu, görevlerinin ne olduğundan bahsedilmiş daha önce hazırlanmış örnek DÖ'ler üzerinde gösterilmiştir. DÖ hazırlamak için katılımcıların uygulaması gereken temel adımlar ise dokuz başlık altında irdelenmiştir:

1. Konu ve Amacın Belirlenmesi
2. Öykü Metninin Oluşturulması
3. Görsellerin Seçilmesi

4. Öykü Panosunun Oluşturulması
5. Program ile Görsellerin Eklenmesi
6. Seslendirme
7. Arka Plana Müzik Ekleme
8. Dijital Öyküyü Düzenleme
9. Dijital Öyküyü Paylaşma

Adımların nasıl uygulanacağı anlatıldıktan sonra, internet ortamında yer alan, farklı konularda hazırlanmış DÖ örneklerinden 4 tanesi izletilmiştir. Öğretmen adaylarından bu örnek videolar üzerinden yorumlar yapması istenmiştir. Yedi adet bileşeni içerip içermediği, onlara göre ideal bir DÖ olup olmadığı, eksiklik, fazlalık, öğrencilere uygunluğu, uyum ve tutarsızlık gibi durumları tartışılmış ve en son araştırmacı tarafından nihai yorumlar yapılarak sonuca varılmıştır. Böylelikle öğretmen adayları, tartışarak ideal bir DÖ'nün nasıl olması gerektiği konusunda fikir sahibi olmuşlardır.

3.4.3. Uygulama aşaması

6.Hafta: Öğretmen adaylarından web 2.0 araçlarıyla klasik birer DÖ oluşturmaları istenmiştir. DÖ oluşturmak için, önceki hafta bahsedilen dokuz temel adımı takip ederek ve web 2.0 araçlarından biri olan “Animaker” programını kullanarak ürünlerini ortaya çıkarmaları gerektiği ifade edilmiştir. Senaryo yazım aşamasında doğal afet konusundaki bilgilere ihtiyaç duyacakları için doğal afet konusu bu hafta anlatılmış ve zaten konu hakkında alan bilgisi mevcut olan fen bilgisi öğretmen adaylarının bu konuları hatırlamasına yardımcı olacak bilgilendirmeler yapılmış ve kısa bir alanyazın taraması yapmalarına imkân verilmiştir. Daha sonra ilk adım olan “konunun belirlenmesi” adımını tamamlamak için öğretmen adaylarından gerekli olan araştırmalarını tamamlayıp birer doğal afet konusu seçmeleri istenmiştir. Seçtikleri konunun özellikle 2018 Fen bilgisi Programı bünyesinde bulunan, alan konuları içerisindeki afet konularından seçilmesine özen gösterilmiştir. Herkes konusunu seçtikten sonra 2. adım olan “senaryo yazma (öykü metnini oluşturma) adımı” geçilmiştir. Öykü senaryosunu oluşturmaya ilk olarak seçilen konu-kazanım ile ilgili bir çarpıcı soru belirlemeleri gerekmektedir. Çarpıcı soru aslında DÖ'yü oluşturan bileşenlerden biridir. Bu çarpıcı soru; seçilen konu-kazanımın amacını,

öğrenciye nasıl anlatmak istediğimizi, hangi soruyu öykümüzde işleyeceğimizi belirlemek için önemlidir. Çarpıcı sorunun kısa, öz ve düşündürücü olması gerektiği vurgulanmıştır.

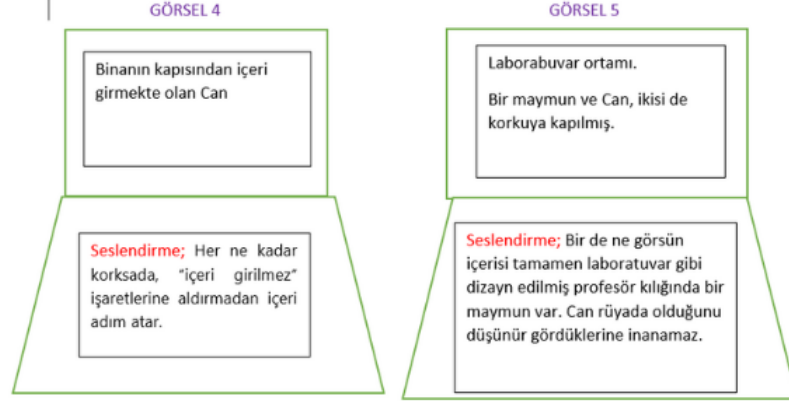
7.Hafta: Öğretmen adaylarından belirledikleri çarpıcı soru üzerinden bir öykü senaryosu yazmaları istenmiştir (Ek-8). Bunun için önce; öykü senaryosu nedir, nasıl yazılır, unsurları nelerdir gibi sorulara cevap bulacakları araştırmaları gerçekleştirmeleri beklenmiştir. Herkes araştırmasını yaptıktan sonra, tasarlamak istedikleri DÖ'nün hikâyesi hakkında araştırmacıya fikirlerini sunmuşlardır. Araştırmacı tarafından verilen geri dönütler doğrultusunda; öykünün bakış açısı, olay, yer, zaman ve kahraman unsurlarına karar vererek bir öykü senaryosu yazmaya başlamışlardır.

8.Hafta: Öykü senaryolarını yazdıktan sonra öyküleri sahne sahne planlanmasını sağlayacak öykü panosu oluşturma adımlarına (3.ve 4.adım) geçilmiştir. Bu kısım için bilgisayardan Word programı ya da herhangi bir android cihazda kullanılan, not alma uygulamalarından yararlanılmıştır. Öykü panosu, alanyazında “Storyboard” olarak geçmektedir ve öykü akışının düzenlendiği dijital bir uygulama safhasını ifade etmektedir (Dogan, 2007). Ancak genellikle öykü panosu farklı anlaşılabilmektedir. Dijital öykü/animasyon hazırlarken baştan sona kadar kullanılan storyboard (beyaz tahta) zaten yeni nesil web 2.0 araçlarında alt yapı olarak entegre edilmiş durumdadır, animasyon kurgulanırken tüm çoklu ortam unsurları bu yapı üzerinden adım adım tasarlanmaktadır. Amaç, DÖ'leri somut olarak Storyboard (beyaz tahta)'ta ortaya çıkarmadan önce, nasıl bir tasarım yapacağımız hakkında basit bir şablon çıkarmak ve bu şablon sayesinde öyküde kullanılacak bileşenlerin sistemli ve planlı hale getirerek neler tasarlayacağımız hakkında prova yapmaktır. Öykü panosu bize zamandan tasarruf sağlarken aynı zamanda iş gücü bakımından DÖ'leri daha kolay şekilde film haline getirmemize de olanak tanımaktadır. Mevcut çalışmada bahsettiğimiz öykü panosu, bu kurgulama safhasından önceki adım olarak fikirleri belgeye dökme, zihinlerindeki tasarımın sahnelerini planlamak için kullanılmış ve en başta sadece yazı kullanarak, görüntü, seslendirme vs. olmadan yapılmıştır (Ek-9). Mevcut çalışmada kullanılan örnek bir öykü panosunun bir kısmı Şekil 3.5.'te gösterilmiştir.

3.SAHNE

Her ne kadar korksada, "İçeri girilmez" işaretlerine aldırmadan içeri adım atar.

Bir de ne görsün içerisi tamamen laboratuvar gibi dizayn edilmiş profesör kılığında bir maymun var. Can rüyada olduğunu düşünür gördüklerine inanamaz.



Şekil 3.5. Kullanılan öykü şeması örneğinden bir kesit

9.hafta: Görsel ve karakter seçme olayı; web 2.0 yaygınlaşmadan önce ya internet ortamında sahneye uygun görseller seçilerek ya bilgisayarlarda kullanılabilen ilkel sayılabilecek masaüstü programlardan herkesin ulaşamayacağı yazılımlarla tasarlanarak ya da bu görseller elle çizilerek temin edilirdi. Günümüzde ise bu işlem çok kolay bir şekilde DÖ hazırlamak için tasarlanan programlar üzerinden eş zamanlı olarak oluşturulmaktadır.

Öykü panosundan sonraki aşama ise görsel seçmektir. Senaryonun her bir sahnesinin canlandırılacağı film kareleri gibi düşünülebilir. Görseller de yine ücretsiz olarak çevrimiçi hizmet sunan "Animaker" aracılığıyla hazırlanması istenmiştir. Herkes bu programda oturum açtıktan sonra, araştırmacı programın arayüzü, kullanım koşulları konusunda ayrıntılı şekilde, projeksiyon cihazı kullanılarak anlatılmıştır. Daha sonra herkes kendi beyaz tahtasını oluşturmuş ve tasarlamaya başlamıştır. Daha önceden hazırladıkları öykü panosundan referans alarak teker teker kareleri ve karakterleri kurgulamışlardır. Bu süre içerisinde araştırmacı her bir katılımcıyla özel olarak ilgilenmiş ve sorularını yanıtlamıştır. Sahneler oluşturulduktan sonraki aşamada diğer çoklu ortam unsurlarını telif hakkına da dikkat edecek şekilde DÖ'ye ekleme aşamasına geçilmiştir. Bunlar seslendirme, geçiş efekti, müzik gibi unsurlardır. Katılımcılar öykü senaryolarının ruhuna

göre her sahnedeki olayı ifade eden seslendirme, konuşma balonu ve uygun ritim ve duyguda müziği seçerek beyaz tahtada ahenkle birleştirmişlerdir.

10.hafta: Dijital öykülerin gerekli düzenlemeleri yapıldıktan sonra araştırmacı tarafından dönütler de verilerek son hali verilmiştir. En son dijital öyküleri paylaşma basamağına geçilmiştir. Her öğrenci web 2.0 programıyla hazırlamış olduğu öyküyü bilgisayar laboratuvarında sunum yaparak paylaşmıştır. Hem araştırmacı tarafından hem de akranları tarafından DÖ öyküler yorumlanarak gerekli dönütler verilmiştir. Ve ilk uygulama aşaması olan web 2.0 aracılığıyla DÖ oluşturma süreci tamamlanmıştır. Öğrencilerin Animaker programı yardımıyla oluşturdukları DÖ örnekleri aşağıda Görsel 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 ve 3.5.'de verilmiştir.



Görsel 3.1. *Depremde tedbir hayattır, konulu dijital öyküden bir kesit.*



Görsel 3.2. *Fırtınalara karşı alınması gereken önlemler, konulu dijital öyküden bir kesit.*



Görsel 3.3. Doğal afetlerden sadece insanlar mı etkilenir, konulu dijital öyküden bir kesit.



Görsel 3.4. Yangından sonra ormanı canlandırmak için yapılması gerekenler, konulu dijital öyküden bir kesit.



Görsel 3.5. Bir ateş kaç can alır, konulu dijital öyküden bir kesit.

11.hafta: Yapay zekâ konu anlatımına geçilmiştir. YZ nedir, türleri nelerdir, YZ günlük hayatta kullanım alanları, eğitimdeki kullanım alanları, kişiselleştirilmiş eğitim, YZ'nin geleceği, kullanımında dikkat edilmesi gereken hususlar, YZ etiği gibi başat konular slayt ve görseller aracılığıyla öğrencilere anlatılmıştır. Daha sonra YZ programlarını kullanmada işlerine yarayacak olan prompt mühendisliğinin ne olduğundan bahsedilerek, istediğimiz bir ürünü en ideal şekilde oluşturabilmenin, doğru prompt vermek olduğundan bahsedilmiştir. Canva, ChatGPT, gibi programlar üzerinden prompt vermenin incelikleri uygulamalı olarak gösterilmiştir. Öğrenciler de araştırmacının gösterdiği yolları izleyerek programları deneyimlemeye başlamışlardır.

12.hafta: Daha önce bahsedilen DÖ bileşenleri ve DÖ hazırlama basamaklarını yine aynı mantıkla yapay zekâ destekli programlar aracılığıyla uygulanacağından bahsedilmiştir. Bu sefer ürünü insan kontrolünde yapay zekânın tasarlayacağına ve bu nedenle sürecin çok daha kısa süreceğine (1 hafta) vurgu yapılmıştır. Hikâye senaryosu, sahneler ayırma, görüntü oluşturma, seslendirme, müzik ve editleme gibi çoklu ortamlar ayrı ayrı yapay zekâ programları yardımıyla tasarlanmıştır. Sektörde YZ programları bakımından seçenek çok fazla olmasına rağmen, istediğimiz kriterlerde ücretsiz ve vereceğimiz komuta uygun ürünleri oluşturabilecek program sayısı kısıtlı durumdadır. Araştırmacı, istenen kriterleri göz önünde bulundurarak, yaptığı tarama ve eleme işlemlerinin ardından Tablo 3.2.de gösterilen listeyi ortaya çıkarmıştır.

Tablo 3.2. DÖ Oluşturmak için Kullanılacak Yapay Zekâ Programlarının Listesi

Özellik	Yapay zekâ programları
1. Hikâye senaryosu, prompt ve seslendirme metni hazırlamak için	ChatGPT/HIX.AI/DeepSeek/Microsoft Microsoft Copilot
2. Görsel oluşturmak için	Canva/ ChatGPT/Craiyon/Hailuo AI AI/Microsoft Microsoft Copilot
3. Müzik oluşturmak için	Canva /Brev.AI
4.Seslendirme için	Canva/ Speechgen.İÖ /Elevenlabs Voice Clone AI/MiniMax AI.İÖ/Narakeet/ Audiosonic
5. Video Birleştirme/editleme	Canva/Clipchamp/CupCut/Designs.AI/Hailuo AI AI/ MiniMax AI.İÖ

Araştırmacı öğrencilere izlemeleri gereken yolları ve alternatif programları ince ayrıntısına kadar kendi bilgisayarından projeksiyon yardımıyla uygulayarak anlatmıştır. Öğrencilerden de aynı yolları izleyerek DÖ tasarımlarını istemiştir. Herkes DÖ'yü oluşturan çoklu ortamların (görüntü, karakter, seslendirme, müzik, animasyon, video edit gibi) için yukarıda Tablo 3.2.'de verilen listeden her bir özellik için bir YZ programı seçerek doğal afet konusuyla ilgili bir DÖ tasarlamıştır.

1. Adım: Uygun programı seçerek öykü senaryosu yazılmalı ve bu senaryoya uygun görsel ve seslendirme için YZ asistanları yardımıyla gerekli promptları yine metin olarak yazdırmalıdır (promptu yapay zekâya yazdırma işlemi, prompt yazmakta yetersiz kalan katılımcılar için bir öneridir).

2. Adım: Senaryosuna uygun arka plan ve karakterleri tasarlayacak olan programı seçerek görselleri oluşturmalıdır.

3. Adım: DÖ'deki seslendirmeleri oluşturmak için önce yukarıda bahsedildiği gibi senaryodan hareketle kullandığı YZ asistanının yardımıyla seslendirme için prompt yazdırmalıdır, daha sonra bu promptu alıp YZ destekli seslendirme programlarından birine kopyalayarak metni sese çevirmelidir.

4. Adım: YZ destekli müzik tasarlama programı yardımıyla öykünün duygusuna uygun, ritim ve tarzda müzik tasarlamalıdır.

5. Adım: Oluşturduğu her bir ürünü bir YZ destekli video editleme programıyla, birbirine uyumlu şekilde ahenk ve ritme de dikkat ederek birleştirmelidir (Öğrenciler ürünlerini android cihazlar ya da masaüstü bilgisayar yardımıyla evde de yapmaya devam etmişlerdir.).

13. hafta: YZ programları desteğiyle DÖ hazırlamaya her öğrenci kaldığı yerden devam etmiştir. Araştırmacı sorusu olan her bir öğrenci ile özel olarak ilgilenmiş ve geri dönütler vermiştir. Her bir video yaklaşık olarak 1-3,5 dakika arasında sürmüştür. Son rötuşlar da yapıldıktan sonra, her öğrenci ikinci ürününü de sınıfta arkadaşlarına sunmuştur. Böylece deney sürecinin sonuna gelinmiştir. Yapay zekâ desteğiyle katılımcılar tarafından oluşturulan DÖ'lerden kesitler aşağıda Görsel 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 ve 3.10.'te gösterilmiştir.



Görsel 3.6. Orman yangını ile ilgili YZ destekli DÖ'den bir kesit.



Görsel 3.7. Orman yangını ile ilgili YZ destekli DÖ'den bir kesit.



Görsel 3.8. Sel konusu ile ilgili YZ destekli DÖ'den bir kesit.



Görsel 3.9. *Tsunami konusu ile ilgili YZ destekli DÖ'den bir kesit.*



Görsel 3.10. *Heyelan konusu ile ilgili YZ destekli DÖ'den bir kesit.*

3.4.4. Son testlerin uygulanması

14.hafta: Deney süreci tamamlanmasının ardından son testler (21.YYBÖAÖ, YZFÖ ve ABAÖ) uygulanmıştır. Son testlerin ardından “Yapay Zekâ Desteğiyle Doğal Afet Konulu Dijital Öykü Oluşturma Sürecine İlişkin Görüşme Formu” dağıtılarak, öğrencilerden açık ve dürüst bir şekilde soruları yanıtlamaları istenmiştir. 14. hafta itibariyle deney süreci tamamlanmıştır.

3.5.Verilerin Analizi

Nicel Verilerin Analizi

Yapılan çalışmanın nicel analiz boyutunda, 3 adet ölçek kullanılarak veriler toplanmıştır. Ölçekler yardımıyla toplanan verilerin yorumlanması için istatistik paket programı kullanılmıştır. Veriler Z değerlerine çevrilerek aşırı değerler temizlenerek hipotez

testleri uygulanmadan önce normallik analizi yapılmıştır. Analiz sırasında Afet Bilinci Algı Ölçeği (ABAÖ) dâhilinde 1 ve 2 numaralı katılımcıların ön ve son test puanlarında aşırı uç değerler gösterdiği tespit edildiğinden dolayı bu ölçek için bahsedilen iki katılımcı veri setinden çıkarılarak şartlar sağlanmış ve ABAÖ için N=18 olarak devam edilmiştir. Her bir ölçek için; verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla çarpıklık ve basıklık (Skewness ve Kurtosis) değerleri, Shapiro-Wilk ve Kolmogrov-Smirnov değerlerinin gösterildiği normallik testi sonuçları Tablo 3.3.'de verilmiştir.

Tablo 3.3. 21.YYBÖAÖ, ABAÖ, YZFÖ Ön Test-Son Test Farkı Normallik Testi Analiz Sonuçları

Ölçek	N	Shapiro-Wilk (W)	p (sig.)	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)	Kolmogrov-Smirnov (sig.)
21.YYBÖAÖ	20	.961	.572	.192	-.940	.200
YZFÖ	20	.959	.519	.255	.010	.200
ABAÖ	18	.961	.615	.182	.044	.200

Tablo 3.3.'de "21.YYBÖAÖ" için değerlere baktığımızda; Shapiro-Wilk değeri 0-1 aralığında değer (W= .961) ve p anlamlılık değerinin sig.= .572 > .05 olduğu (Field, 2018), çarpıklık-basıklık (Skewness-Kurtosis) değerlerinin ise -2 ve +2 aralığında olduğu (George ve Mallery, 2019) görülmektedir. Buradan hareketle küçük gruplu (N<50) örneklemimiz için (Field, 2018, s. 176) yapılan analizler doğrultusunda verilen tüm değerler ışığında ön test-son testler arasındaki farkın normal dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz.

YZFÖ için verilen değerlere baktığımızda; Shapiro-Wilk değeri W= .959 iken sıfır hipotezi için anlamlılık değeri sig.=.519 > .05 olduğu ve yapay zekâ farkındalık testi için anlamlı fark olmadığı dolayısıyla homojen dağılım gösterdiği ve farkın normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Çarpıklık (.255) ve basıklık (.010) değerlerinin de kriterini sağladığı görülmektedir. Dolayısıyla YZFÖ test puanları arasındaki farkın normal dağılım gösterdiğinden dolayı parametrik testlerin uygulanması için gerekli kriterleri sağladığı görülmektedir.

ABAÖ için verilen değerlere baktığımızda ise; Shapiro-Wilk değeri W= .961 iken anlamlılık değeri sig.= .615 > .05 olduğu ve afet bilinci algı düzeyi için testlerin arasındaki

farkın normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Skewnees-Kurtosis Çarpıklık (.182) ve basıklık (.044) değerlerinin de -2 ve +2 aralığında olduğu görülmektedir. Verilen değerler doğrultusunda YZFÖ test puanlarının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla üç ölçek için de verilerin normal dağıldığı ve parametrik testlerin uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Nitel Verilerin Analizi

Yarı yapılandırılmış olarak, dijital öykü oluşturmanın; 21. yy. becerileri özyeterlik algısı, doğal afet bilinci algısı ve yapay zekâ farkındalığı üzerindeki etkisi üzerine hazırlanan 8 maddelik görüşme formu ile toplanan verilerin analizi için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu analiz türünde önce görüşmede ifade edilen cevaplar incelenerek kodlamalara ayrılır, birbiriyle ilişkisi olan kodlar ortak kategoriler altında toplanır ve bu kategorilerde uygun temalar altında birleştirilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Yarı yapılandırılmış görüşme formu odak konuları şunlardır; öğretmen adaylarının DÖ hazırlama süreçlerinin 21. yy. becerilerine etkisi, yapay zekâ farkındalığına etkisi ve afet bilinç algısına etkisi ile ilgili 3 konu odağında sorular sorularak uygulama süreci hakkındaki görüşleri alınmak istenmiştir. İlk 3 soru “doğal afet bilinç algısı”, 4, 5 ve 6. Sorular “yapay zekâ farkındalığı”, 7 ve 8. Sorular ise “21. yy. becerileri özyeterlik algısı” odağında sorulmuştur. Deney sonunda yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeye gönüllülük esası üzerine katılan toplam 23 kişi bulunmaktadır. 3 kişi ön test-son teste katılmazken, deney sürecine aktif katılımları dolayısıyla istekleri üzerine görüşmelere dâhil edilmiştir.

Görüşmenin 5. sorusunda; araştırmacı tarafından daha önce, YZ destekli DÖ hazırlarken kullanmaları istenen ücretsiz ve işe yarayacak programlar tanıtılmıştır. Ancak internet ortamında YZ programları bakımından zengin seçeneklerin olması bir yana, ücretsiz sürümlerinin kısıtlı olarak hizmet vermesinden dolayı katılımcıların birkaç programı birden kullanmaları gerekmiş ve araştırmacının tanıttığı programlar dışında YZ programı kullanılması noktasında esnek davranılmıştır. Dolayısıyla görüşme sorusunda bu farklılığın ne ölçüde gerçekleştiğini öğrenmek adına kullandıkları programlar da sorulmuştur.

4. BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Yapılan deneysel süreçte; öğretmen adaylarının yapay zekâ desteğiyle doğal afet konulu dijital öykü hazırlamalarının 21. yy. becerileri özyeterlik algı düzeyleri üzerinde bir etkisi olup olmadığının incelenmesi amacıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının “21. yy. Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği (21.YYBÖAÖ)” tek gruplu ön test-son test puanları arasında ilişkili örneklem t-testi uygulanmıştır. Teste ait bulgular Tablo 4.1.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Öğretmen adaylarının 21.YYBÖAÖ’nin, Ön Test-Son Test Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	Testler	N	$\bar{X}$	ss	t-test				
					t	sd	p	Etki Büyüklüğü (Cohen d)	Güven Aralığı %95
21.YYBÖAÖ	Ön test	20	3.7	.30	2.55	19	.01	.570	[.03-.38]
	Son test	20	4.1	.31					

Tablo 4.1.’de görüldüğü üzere birinci alt probleme ilişkin yapılan analizlerden elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının ilişkili örneklem t-testi 21. yy. Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği (21.YYBÖAÖ) ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t[19] = 2.55$; $p = .01 < .05$). Öğretmen adaylarının ön test ortalaması $X = 3.7$ iken son test ortalamaları ise $X = 4.1$ olduğu görülmektedir. Ortalamaları arasındaki bu olumlu fark; yapay zekâ destekli araçlar yardımıyla doğal afet konusunda bir dijital öykü tasarlayanın, öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri konusunda özyeterlik algılarında olumlu bir katkısının olduğunu göstermektedir. Bu anlamlılığın etki düzeyi Cohen d değeri, $d = .570$ olduğu ve yapılan deneyin orta düzeyde etkisi olduğunu söyleyebiliriz (Cohen, 1988). Testin güven aralığı % 95’lik seviye baz alındığında $N = 20$ için $[.03-.38]$ aralığında olduğu görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ destekli programlar kullanarak doğal afet konusu ile ilgili bir dijital öykü hazırlamalarının, yapay zekâ farkındalık düzeylerine bir etkisinin olup olmadığını test etmek için, öğretmen adaylarının YZFÖ ön test-son testleri arasında ilişkili örneklem t-testi uygulanmış ve çıkan sonuçlar Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Öğretmen adaylarının YZFÖ'nün Ön Test-Son Test Ortalama Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	Testler	N	$\bar{X}$	ss	t-test				
					t	sd	p	Etki Büyüklüğü (Cohen d)	Güven Aralığı %95
YZFÖ	Ön test	20	3.3	.47	4.69	19	.00	1.04	[.36-.94]
	Son test	20	4.0	.48					

Tablo 4.2.'de YZFÖ için ön test-son test ortalamalarının ilişkili t-testi puanlarına baktığımızda $t[19] = 4.69$ $p = .00 < .05$ olduğu ve t-testi puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının ön test ortalaması $X = 3.3$ iken son test ortalamaları ise $X = 4.0$ olması da bu çıkarımı desteklemektedir. Uygulanan deneysel işlem sonundaki ortalamaları ile deney uygulanmadan önceki durumları arasında pozitif bakımdan bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının dijital öykü tasarlamak için yapay zekâ destekli programları kullanmasının yapay zekâ farkındalıklarına olumlu katkısının olduğunu göstermektedir. Bu anlamlılığın etki düzeyine bakacak olursak Cohen d değeri, “ $d = 1.04$ ” olduğu ve yapılan deneyin yapay zekâ farkındalığı açısından yüksek düzeyde bir etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ destekli programlar kullanarak doğal afet konusunda birer dijital öykü hazırlamalarının doğal afet bilinci algılarına bir etkisi olup olmadığını incelemek için ABAÖ ön test-son test ilişkilendirilmiş t-testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Öğretmen adaylarının ABAÖ'nün Ön Test-Son Test Ortalama Puanlarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

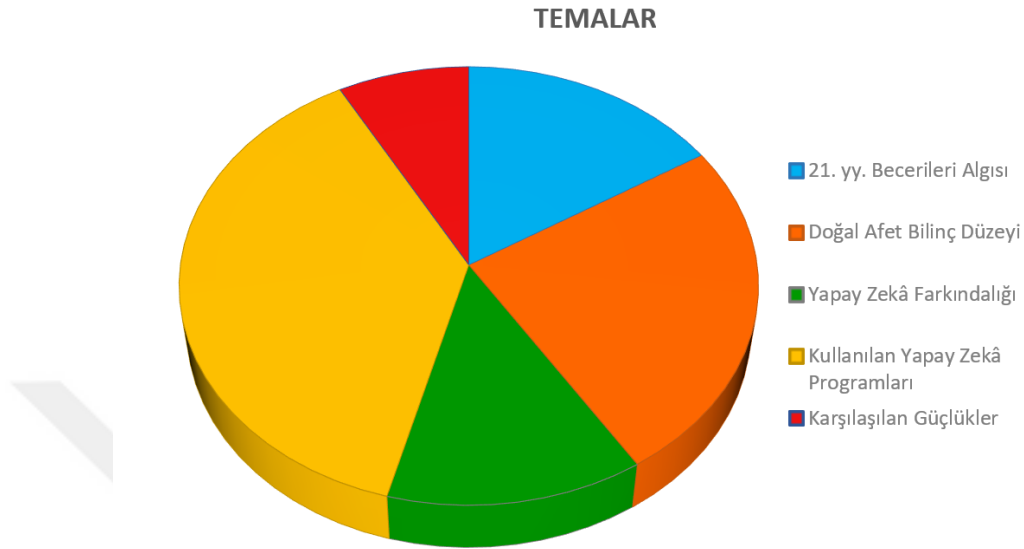
Ölçek	Testler	N	$\bar{X}$	ss	t-test				
					t	d	p	Etki büyüklüğü (Cohen d)	Güven aralığı %95
ABAÖ	Ön test	18	3.8	.18	3.7	17	.00	.818	[.06-.25]
	Son test	18	4.0	.25					

Tablo 4.3.'de görüldüğü üzere öğretmen adaylarının ilişkili örneklem t-testine göre; “ABAÖ” ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t[17] = 3.47$; $p = .00 < .05$). Öğretmen adaylarının ön test ortalaması $X = 3.8$ iken son test ortalamaları ise $X = 4.0$ olduğu görülmektedir. Ortalamaları arasındaki bu olumlu fark; yapay zekâ destekli araçlar yardımıyla doğal afet konusunda bir dijital öykü tasarlayanın, öğretmen adaylarının afet bilinci algı düzeylerine olumlu katkısı olduğunu göstermektedir. Bu anlamlılığın etki düzeyine bakacak olursak, $d = .818$ olduğu ve yapılan deneyin yüksek düzeyde etkisi olduğunu söyleyebiliriz. Dolayısıyla üçüncü alt boyuta ilişkin hipoteze, “Yapay zekâ desteğiyle hazırlanan dijital öykülerin fen bilgisi öğretmen adaylarının ABAÖ ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır” diyebiliriz.

4.4. Dördüncü Alt Probleme ilişkin Nitel Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâ desteğiyle doğal afet konulu dijital öykü hazırlama süreci hakkındaki görüşleri, 3 odak konu dâhilinde (21. yy. beceri algılarına etkisi-yapay zekâ farkındalığına etkisi-doğal afet bilinç algısına etkisi) yapılandırılmıştır. 8 adet görüşme sorusu 23 katılımcı üzerinden analiz edilmiş, sorular kodlara ayrılmış daha sonra kodlar temalara ayrılarak sınıflandırılmıştır. Öğretmen

adaylarının görüşlerinden elde edilen temaların dağılımı Şekil 4.1.'de pasta grafiğinde verilmiştir.



Şekil 4.1. *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Destekli Doğal Afet Konulu Dijital Öykü Hazırlama Süreci Görüşlerine İlişkin Temalar*

Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen kodlar, alt kategori ve temalara ayrılmıştır. Temalar; 21. yy. Becerileri Algısı, Doğal Afet Bilinç Düzeyi, Yapay Zekâ Farkındalığı, Kullanılan Yapay Zekâ Programları ve Yapay zekâ ile Web 2.0 Kullanımında Karşılaşılan Güçlükler şeklinde sınıflandırılmıştır. 21. yy. becerilerine ilişkin oluşturulan alt kategori ve kodlar ise Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.2. 21. yy. Becerileri Algısı Temasına İlişkin Alt Kategori ve Kodlar

Şekil 4.2’de DÖ hazırlamanın 21. yy. becerilerinize (eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği, yaratıcılık, yenilik, bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) okuryazarlığı, esneklik ve uyum sağlama, inisiyatif ve özyönetim, sosyal ve kültürlerarası etkileşim, üretkenlik ve hesap verebilirlik) etkisi olduğunu düşünüyor musunuz sorusuna karşılık P21 çerçevesi kapsamında beceriler temalara ayrılmış ve öğretmen adayları:

Öğrenme ve Yenilikçilik Becerileri alt temasında en fazla yaratıcılıklarına etkisi olduğunu; “*yaratıcılık...becerimin geliştiğini düşünüyorum...Senaryo yazarken ve görsel oluştururken yaratıcılığımızı kullandık*” bir kısmı problem çözme becerilerine daha çok etkisi olduğunu: “*Problem çözme yeteneğimi de geliştirdim çünkü her aşamada yeni zorluklarla karşılaşp çözüm bulmam gerekti.*” Bir kısmı da yenilikçi düşünme becerilerinde etkisi olduğunu belirtmiştir: “*Daha etkin rol aldım ve doğal afet konusunda yenilikçi fikirler ortaya koyabildim.*” Yine bir kısmı DÖ hazırlama sürecinin eleştirel bakış açılarını geliştirdiğini belirtmişlerdir: “*Eleştirel düşünme becerime katkı sağladı, çünkü yeni şeyler tasarladığımda bir önceki tasarladığım ürünü sevmedim ve olaya daha mükemmelliyetçi baktım*” bir kısmı iş birliği ve iletişim becerilerine etkisi olduğunu: “*Öğretmenim ve arkadaşlarımla iletişim halinde birbirimizle fikir alışverişi yaparak çalıştığımızdan, iş birliği açısından da faydaları oldu*” şeklinde örneklendirebiliriz.

Bilgi-Medya-Teknoloji Becerileri alt temasında katılımcılar sırasıyla BİT okuryazarlığı ve medya okuryazarlığı becerilerine etkisi olduğunu: “*....medya okuryazarlığı, bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığında çok büyük katkısı oldu...*”

Yaşam ve Kariyer Becerileri alt temasında öğretmen adaylarının bir kısmı sırasıyla üretkenlik, özdenetim/özyönetim becerilerine etkisinin olduğunu: “Özyönetimim, sosyal alanım arttı daha üretken biri oldum, gelecek nesillere ayak uydurup yeni gelişmelere uygun bir şekilde yeni uygulamaları kullanarak yeni bir sistem oluşturacak öğretmen olacağıma inanıyorum” şeklinde belirtmişlerdir.

Beceri Eksikliği Farkındalığı alt temasında ise öğretmen adaylarına DÖ hazırlama sürecinden önce 21. yy. becerilerinden herhangi birinde kendilerini eksik hissedip hissetmedikleri ve eğer eksikliklerini hissettilerse, deney sürecinin bu eksikliklerine bir katkısı oldu mu, şeklinde soru yöneltilmiştir. Sürecin 21. yy. becerileri bakımından önce ve sonrasına dair bir gelişme olup olmadığı anlaşılmak istenmiştir. Öğretmen adayları daha önce eksikliğini hissettikleri ve deney süreciyle birlikte gelişen becerilerini sırasıyla; yaratıcılık, yenilikçilik, problem çöme ve BİT okuryazarlığı şeklinde belirtmişlerdir. Örnek olarak “Yaratıcılık konusunda kendimi pek yeterli hissetmiyordum. Dijital öykü hazırlarken yeni fikirler geliştirmek çok daha kolay oldu. Ayrıca karşılaştığım teknik sorunları çözmek için pratik çözümler üretmeye başladım, bu da problem çözme becerilerimi ciddi olarak geliştirdi.” verebiliriz.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının doğal afet bilinci temasına yönelik görüşlerinin alt kategori ve kodları ise Şekil 4.3.’te verilmiştir.



Şekil 4.3. Doğal Afet Bilinci Temasına İlişkin Alt Kategori ve Kodlar

Şekil 4.3.'e göre, DÖ oluşturma sürecinin doğal afet bilincine etkisi ile ilgili; Bilgi ve Farkındalık Gelişimi alt temasında öğretmen adayları araştırma ve bilgi edinmeye teşvik ettiğini: *“...konuya hakimlik ve iyi bir donanım gerektiriyor. Bu da iyi bir araştırma ve bilgi edinmeyi gerektiriyor. Bu yüzden senaryo aşamasında bilinç seviyemin arttığını düşünüyorum.”* şeklinde bir örnekle ifade edebiliriz.

Mevcut bilgiyi pekiştirdiğini: *“Dijital öykü oluştururken afetten önce alınması gereken tedbirler, önlemler, afet anında ve sonrasında yapılması gereken önlemleri tekrar gözden geçirmiş ve hatırlamış oldum.”*

Kavram yanılgılarını giderdiğini: *“Ben yangınla ilgili çalışma yapmıştım ve evde çıkan yangınları da doğal afet sanıyordum ancak konuyla ilgili araştırma yaparken bizden kaynaklı ev yangınlarının birer doğal afet olmadığını öğrendim...”* şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Duyuşsal ve Duygusal Katkı alt temasındaki kodlara baktığımızda, yaşamadan deneyimleme fırsatı bulduğunu: *“Böyle bir fikrin üzerine dijital öykü oluşturmanın önemi gerçekten fazladır. Çünkü her an herşey olabilir. Bazı şeylerin önemi yaşamadan öğrenilebilir.”*

Olumsuz olayı yapıcı şekilde anlatma koduna ilişkin: *“2023'te yaşadığımız bu kötü afeti çizgifilmlerle (dijital öykü) bilinçlendirmek gerçekten de güzel bir örnek.”*

Empati yapma ve olayı içselleştirme koduna ilişkin: *“Bir öykü oluştururken empati yapıp kendimizi o karakterlerin yerine koyduk.”* şeklinde ifade etmişlerdir.

Yöntemsel Katkı alt temasında, görsel içeriğin öğretici etkisi koduna ilişkin: *“Çizgi karakterler ile senaryo, çocuklar için normal düz yazılara göre daha ilgi çekici olduğundan çocuğun konuyu kavraması daha kolaylaşır.”*

Geleneksel yöntemlere alternatif sunma koduna ilişkin: *“Afet olaylarını dijital dünyada işlemek bizim için farklı ve güzel bir deneyimdi.”*

Tutumsal ve Davranışsal Değişim alt temasında, afetlere yönelik ilgi ve merak duygusu koduna ilişkin: *“...senaryonun yazılması ve bunun uygun görseller ile desteklenmesi, afet bilincini aktarmak istediğim kişinin dikkatini çekecek en önemli kısımlardır.”*

Bilinçlendirme sorumluluğu koduna ilişkin: *“Daha önce dijital öykü (çizgifilm) oluşturmadım. Bu gayet hoş birşey ilerideki öğrencilerime böyle örnek olabilirim.”*

Somut ve kalıcı öğrenme koduna ilişkin: *“...hikâyeler öğrencilerin dikkatini çeker ve akılda kalıcı olur. Benim için de akılda kalıcı bir süreç oldu.”* şeklinde ifade etmişlerdir.

Web 2.0/YZ Desteğinin Etkisi alt temasında ise katılımcılar doğal afet konulu dijital öykü oluşturmalarının doğal afet bilincine hangi tekniğin (web 2.0/YZ) daha etkili olduğunu üç kod etrafında ifade etmişlerdir.

Web 2.0 daha etkili oldu diyenler: “Benim için web 2.0, çünkü daha detaylı bir çaba ve donanım istiyordu. Kahramanların hareketleri, yüz ifadesi vb. daha çok ilgilendiğim için bu da bana daha çok şey kattı ve bilinçlenmemde fayda sağladı.”

YZ daha etkili oldu diyenler: “Bence yapay zekâ destekli çalışmalar daha etkili olmuştur. Çünkü yapay zekâ bize istediğimiz herşeyi uygulamalı olarak verdiği için ve sorunlarımızı daha iyi çözdüğü için yapay zekâ sayesinde doğal afet bilincim daha da arttı. Yapay zekânın oluşturduğu senaryo olsun, aktardığı bilgi olsun, görseller, konuşmalar vb. birçok şey sayesinde afet bilincim daha da arttı.”

İkisi de etkili oldu diyenler: “Aslında ikisi de doğal afet bilincimi attırdı. Web 2.0 ile senaryoyu kendimiz yazdığımız için bunun hakkında birçok araştırma yapmam gerekti ve yapay zekâyâ göre daha çok bilinçlendim. Ancak görsel oluşturma sırasında ise yapay zekânın daha fazla bilinçlendirdiğini söyleyebilirim çünkü bana çok gerçekçi görseller oluşturduğu için sanki o afetin içindeymiş gibi hissettim bu da bilinçlenmeye yardımcı oldu.”

Fen bilgisi öğretmen adaylarının Yapay Zekâ Farkındalığı, temasına yönelik görüşlerinden elde edilen kodlar ise Şekil 4.4.’te verilmiştir.



Şekil 4.4. Yapay Zekâ Farkındalığına İlişkin Kodlar

Öğretmen adaylarının yapay zekâ destekli DÖ hazırlama sürecinin yapay zekâ farkındalığına ilişkin görüşleri ile alakalı 6 adet koda ulaşılmıştır. Yaratıcı kullanım ve farklılaştırma koduna ilişkin: *“Bu sayede teknolojinin sanatsal üretim süreçlerinde nasıl bir rol oynayabileceğini ve ne tür kolaylıklar sağlandığını daha çok yaratıcı fikirler sunduğunu öğrendim.”*

Etkin kullanım koduna ilişkin: *“Hiç bilmediğim daha önce kullanmadığım bir uygulama olsa bile bir-iki göz atmamla rahatlıkla ürün ortaya çıkarabilirim.”*

Yapay zekâ potansiyelini keşfetme koduna ilişkin: *“...dijital hikâye hazırlama sürecinde yapay zekânın yapabildiği şeyler beni oldukça şaşırttı ve bu konuya ilgim arttı. Yapay zekânın küçümsenecek bir alan olmadığını ve yapabileceklerimizin sınırlarının olmadığını fark ettim...”*

Etik ve hukuki boyut koduna ilişkin: *“...Fakat bilginin çalınabilirliği konusunda tedirginim.”*

Ön yargıların değişimi koduna ilişkin: *“Yapay zekâyı daha detaylı kullanmayı öğrendim. Yapay zekâya olan ön yargı ve korkumu yıktı.”*

Avantajları koduna ilişkin: *“Yapay zekânın ne kadar işlerimizi kolaylaştırdığını ve bize zaman konusunda çok tasarruf sağladığını kendim bizzat dijital öykü hazırlarken gördüm.”* şeklinde ifade etmişlerdir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ destekli DÖ hazırlama sürecinde kullandıkları YZ programları için ayrı bir tema oluşturulmuştur. Kullanılan Yapay Zekâ Programları alt kategori ve kodlara ayrılmış ve Şekil 4.5.'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Kullanılan Yapay Zekâ Programlarına İlişkin Alt Kategori ve Kodlar

Öğretmen adaylarının YZ destekli DÖ oluşturdukları sırada hangi bileşeni (senaryo-görsel/karakter-seslendirme-müzik ekleme-video editleme) hazırlamak için hangi YZ programını kullandığı ve farklı bir program kullanılıp kullanılmadığı sorulmuştur. Sorulara verilen cevaplardan hareketle, Kullanılan Yapay Zekâ Programları teması altında, Senaryo yazmak için: ChatGPT, Gemini, Canva kullanılırken, Görsel/karakter oluşturmak için; Microsoft Copilot, Imagen, Monica Imagen 3, Animaker, Canva, Gemini, ChatGPT. Seslendirmede: ElevenLabs, HeyGen, Descript, Discord, SpeechGen.io, Canva, Animaker, ChatGPT. Müzik için: AIVA, SID AI, Suno AI, CapCut, Canva, Animaker. Video için: Invideo AI, MiniMax AI, Animaker, Canva, Microsoft Copilot. Diğer kategorisi için: DeepSeek, Hailuo, Poe, Lumen5 kullanılmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ destekli DÖ hazırlama sürecinde YZ ve web 2.0 kullanırken karşılaştıkları güçlükler tema haline getirilmiştir. Temaya ait alt kategori ve kodlar ise Şekil 4.6.'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ ve Web 2.0 Kullanımında Karşılaştıkları Güçlüklerle İlişkin Kodlar

DÖ hazırlama sürecinde YZ ile ilgili herhangi bir güçlük yaşıyıp yaşamadıkları, eğer yaşıdılarsa hangi konularda güçlük yaşadıkları sorulmuştur. Teknik ve Alt Yapısal sorunlar alt kategorisinde donanım yetersizliği koduna ilişkin: “*Sadece bilgisayarda etkili şekilde kullanılabilir olması beni çok zorladı çünkü kaydettiğim sesleri bilgisayarım olmadığından yükleyememiştim.*”

Medya entegrasyonu sorunları koduna ilişkin: “*...senaryo akıyorken ses kayması çok yaşadık. Onu kısaltıp uzatırken birkaç sahnemi silmek zorunda kaldım. Ekstra müzik koyarken de en başta kendi sesimle müzik sesi karıştı, daha sonra müzik sesini kısarak düzenleme yaptım.*”

Yazımsal performans sorunları koduna ilişkin: “*...sahneleri yaptığımda kasma sorunu ile karşılaştım...*”

Kullanıcı Becerisi ve Erişim Kaynaklı Sorunlar alt kategorisinde dijital araç kullanmada deneyimsizlik koduna ilişkin: “*İlk başta çok zorlandım, tüm süreçte çünkü deneyimlemediğim bir süreçti...*”

Ücretsiz plan kısıtlamaları koduna ilişkin: “*Ücretsiz sürümünün kredi limitinin, özellikle dosya yükleme ve görsel oluşturma kısmında, çok az olması karşılaştığım sorun ve güçlüklerden biri diyebilirim.*”

İçerik Üretimi ve Yapay Zekâ Temelli Güçlükler alt kategorisi altında, beklenen çıktı kalitesine ulaşamama koduna ilişkin: “*ChatGPT’den fantastik ve ütöfik senaryoları*

istemediğimi promptlarımda belirtmeme rağmen ısrarla o tarz senaryo oluşturmaya devam etmesi de bir diğer sorun diyebilirim.”

Görsel ve içerik tutarsızlıkları koduna ilişkin: “*Mesela önceki görselde karakterin elinde kalem varsa yeni görselde de karakterin elinde çok alakasız kalem olabiliyor.”*

Prompt tasarımı ve iletişim zorluğu koduna ilişkin: “*Yani farklı bir görsel oluşturmak istiyorsak herşeyi tekrardan anlatmak çok zor oluyor.”* ve “*Dijital öykü hazırlarken karakter ayarlama, sabitleme, karakteri hareket ettirme gibi işlerde çok zorlandım.”* şeklinde ifade etmişlerdir.



5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Mevcut çalışmada, yapay zekâ destekli doğal afet temalı dijital öykü hazırlama sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri özyeterlik algısı, yapay zekâ farkındalığı ve doğal afet bilinç düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmış ve dört alt problem çerçevesinde nicel-nitel boyutta analizler gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde, nicel boyuttaki üç alt problem, nitel analizlerden elde edilen bulgularla desteklenerek paylaşılmış, bulgulara ilişkin tartışmalar gerçekleştirilerek sonuca varılmış ve en son önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın birinci alt problemi doğrultusunda yapılan nicel analizler sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yy. Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği (21.YYBÖAÖ) ön test-son test ilişkili örneklem t testi puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve etki düzeyinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nitel bulgular da bu sonucu desteklemektedir. 21. yy. becerileri temasında öğretmen adayları; Öğrenme ve Yenilikçilik Becerilerinden yaratıcılık, yenilikçilik, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve iş birliği becerilerinin geliştiğini, Bilgi-Medya-Teknoloji Becerilerinden medya okuryazarlığı ve BİT okuryazarlığının geliştiğini, Yaşam ve Kariyer Becerilerinden ise üretkenlik ve öz yönetim (öz denetim) becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Bu becerilerden sırasıyla en çok “yaratıcılık” becerisinin geliştiğini sebebinin ise senaryo yazma, görüntü tasarlama adımlarında daha çok yaratıcılıklarını kullanmak durumunda kaldıklarını, YZ ile ürün oluşturduklarında ise YZ’nin oluşturduğu yaratıcı ürünlerden ilham aldıklarını, ufuklarının geliştiğini, DÖ aşamalarında çeşitli problemlerle karşılaştıklarından dolayı “problem çözme” becerilerinin geliştiğini, konuyla alakalı yeni ve özgün fikirler ortaya koyarak diğerlerinden daha farklı ürünler çıkarmaya çalıştıklarını ve bunun da “yenilikçilik” becerilerine katkı sağladığını, “eleştirel” becerilerde yeni şeyler tasarladıkça bir öncekini sevmediklerini ya da eksik bulduklarını ve bu nedenle daha mükemmelliyetçi davrandıklarını, arkadaşlarıyla devamlı fikir alışverişinde bulunup yardımlaşma içinde olduklarından dolayı “iş birliği” becerilerinin geliştiğini, süreç boyunca gerek web 2.0 gerek YZ destekli dijital medya araçlarını kullandıklarından dolayı “medya okuryazarlık”larının, teknoloji ile daha fazla vakit geçirerek araştırma yaptıkları için “BİT okuryazarlık”larının ve sürekli birşeyler ürettiklerinden dolayı da “üretkenlik” becerilerinin daha çok geliştiğini ifade etmişlerdir.

Alanyazın incelendiğinde; YZ destekli DÖ'nün 21. yy. becerilerine etkisi (Bircan vd., 2025; Wei vd. 2025), Web 2.0 teknolojileri ile oluşturulan DÖ'nün 21. yy. becerilerine etkisi (Bilici ve Yılmaz, 2023; Calik ve Seckin Kapucu 2021; Ciğerci, 2020; Clemens ve Kreider, 2011; Gürsoy, 2021; Isaacs vd., 2024; Isaacs ve Tondeur, 2020; Kaptan, 2022; Kaptan ve Cakir, 2025; Karademir, 2020; Kotluk ve Kocakaya, 2015; Lazareva vd., 2021; Niemi vd., 2014; Seckin Kapucu ve Yurtseven Avcı, 2019; Türkben ve Arat, 2024; Yıldız Çelik, 2021; Yusupova ve Koyunlu Ünlü, 2025) ve YZ destekli eğitimin 21. yy. becerilerine etkisi (Alkış Küçükaydın ve Soydemir Bor, 2021; Dal ve Tunagür, 2025; Kara, 2024; Zhang vd., 2025) ile ilgili yapılan çalışmalara rastlanmıştır. Mevcut çalışma ile benzer olarak Wei vd. (2025), üniversite öğrencilerinin ChatGPT, Midjourney ve Runway gibi üretken YZ araçlarını kullanarak DÖ oluşturmalarının deney grubunda işbirlikli problem çözme becerisi ve yaratıcılık performansını anlamlı derecede artırdığını belirtmişlerdir. Tosun (2025) çalışmasında YZ destekli DÖ'nün erken çocukluk döneminde yaratıcı düşünme becerisine yüksek düzeyde etkisinin olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmalardan hareketle YZ destekli DÖ sürecinin öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerine olumlu katkısı olduğunu, özellikle yaratıcılık, problem çözme ve iş birliği becerilerinde etkisi olduğunu söylemek mümkündür.

Web 2.0 teknolojileri ile hazırlanan DÖ'nün 21. yy. becerilerine etkisi ile alakalı yapılan çalışmaların mevcut çalışmanın DÖ boyutundaki sonucunu desteklediğini görmekteyiz; Cigerci (2020) DÖ'nün sınıf öğretmeni adaylarının 21. yy. becerilerini desteklediğini, Gürsoy (2021) DÖ sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme ve yenilikçilik, bilgi-medya-teknoloji okuryazarlığı gibi 21. yy. becerilerini geliştirdiğini, Kotluk ve Kocakaya (2015) fizik öğrencilerinin deneyimlediği DÖ süreci ile birlikte 21. yy. becerilerinin geliştiğini, Türkben ve Arat (2024) Türkçe dersini DÖ'ler yardımıyla yürütmenin öğrencilerin karmaşık bilgileri anlamlandırma, çoklu ortam unsurlarını etkili biçimde kullanma ve yaratıcı fikirlerini görsel-işitsel yollardan ifade etme fırsatı sunduğunu, ayrıca iletişim becerilerini ve teknolojiye yönelik yetkinliklerini belirgin şekilde artırdığını, Isaacs ve Tondeur (2020) DÖ'nün özellikle yaratıcılık ve eleştirel düşünme üzerinde önemli etkisinin olduğunu, 21. yy. becerilerini kazanmalarında etkili bir pedagojik strateji olduğunu, Yıldız Çelik (2021) ortaokul fen bilgisi dersi kapsamında

gerçekleştirilen DÖ atölyelerinin öğrencilerin 21. yy. becerilerini olumlu yönde etkilediğini, Yusupova ve Koyunlu Ünlü (2025) DÖ'nün öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin; iş birliği, iletişim becerilerinin geliştirdiğini ve çevre eğitimi dersinde dijital öykü hazırlamanın öğretmen adayları için yenilikçi ve ilgili çekici olduğunu savunmuşlardır. Kaptan ve Cakir (2025) ise yaptıkları çalışma sonucunda, DÖ'nün öğrencilerin 21. yy. becerileri üzerinde istatistiksel olarak herhangi bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Böyle bir sonucun ortaya çıkmasının nedeni olarak, Kaptan ve Cakir (2025)'in çalışmasında mevcut çalışmadan farklı olarak, dijital öykülerin öğrenciler tarafından hazırlanmadığı hazır dijital öyküler yardımıyla etkinliklerin gerçekleştirildiği bununla birlikte deney grubunun küçük yaş seviyesindeki öğrencileri kapsaması ve kullanılan ölçeğin farklı olması gibi durumlardan kaynaklandığını söylemek mümkündür. Mevcut çalışmada ise katılımcılar dijital öyküleri kendileri hazırlamışlardır ve bunun da 21. yy. becerilerine olumlu anlamda etkisi olmuştur, yorumunu yapabiliriz. Nitekim Ulu (2021) ulusal alanyazında DÖ'ye dayalı araştırmaların eğilimi ile ilgili yaptığı içerik analizi çalışmasında, DÖ'nün 21. yy. becerilerine olumlu yönde etkisinin olduğunu ortaya koymuştur.

YZ destekli eğitimlerin 21. yy. becerilerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda ise; Dal ve Tunagür (2025) ChatGPT destekli oluşturulan etkinliklerin 7.sınıf öğrencilerinin metin yazma, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi olduğunu, Alkış Küçükaydın ve Soydemir Bor (2021) ilkökul 4.sınıf öğrencilerine yapay zekâ bağlamında sunulan sosyobilimsel konu öğretiminin, öğrencilerin problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi olduğunu, Zhang vd. (2025) matematik öğretmen adaylarıyla birlikte YZ entegrasyonu ile gerçekleştirilen eğitimin YZ bağımlılığıyla alakalı olarak 21. yy. becerilerinde olumsuz etkisinin olduğunu savunmuştur. Zhang vd. (2025) ile farklı sonucun çıkmasının nedenlerinden biri, YZ'yi sadece bir araç olarak kullanmış ve ürün odaklı çalışmış olmalarıdır. Mevcut çalışmada ise YZ süreç odaklı olarak, ne zaman-nerede-nasıl kullanılacağı gösterilerek yöntemin bir parçası olarak kullanılmıştır. Dolayısıyla yapılan görüşmeler de dikkate alınarak; katılımcılar amaçlarına uygun olan özellikteki YZ aracını belirlemeleri, alternatif programları araştırmaları, kullanırken karşılaştıkları çeşitli zorluklara çözüm üretmeleri, istenmeyen çıktı oluşması durumunda promptlarını düzelterek tekrar ürün oluşturmaları ve görsel, işitsel çoklu ortam araçlarını bir arada kompleks bir şekilde kullanmalarından kaynaklandığı, YZ desteğiyle gerçekleştirilen eğitim yöntemlerinin 21. yy. becerileri üzerinde olumlu etkilerinin

olduğunu (Chasokela, 2025), söyleyebiliriz. Çalışmalardan hareketle YZ destekli DÖ oluşturma sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri özyeterlik algılarına olumlu yönden katkılarının olduğunu söylemek mümkündür.

Çalışmanın ikinci alt problemi doğrultusunda yapılan nicel analizler sonucunda, YZ desteğiyle hazırlanan doğal afet konulu DÖ'lerin fen bilgisi öğretmen adaylarının Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği (YZFÖ) ön test-son test ilişkili örneklem t testi puanları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve etki düzeyinin yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nitel bulgular da bu sonucu desteklemektedir. Öğretmen adayları YZ programları desteğiyle DÖ oluşturdıklarında YZ'nin istenilen hedefe ulaştırmada daha başarılı olduğunu, web 2.0 desteğine göre daha hızlı ve doğru şekilde içerik üretmeye imkân verdiğini, YZ'yi kullanmadan önce ön yargılı olduklarını, potansiyelinin ve ileride yapabileceklerinin hayal ettiklerinin ötesinde olduğunu fark ettiklerini, süreç içerisinde çeşitli YZ araçlarını birçok görev için kullanmak durumunda kaldıklarından dolayı YZ'ye yönelik ilgi ve tecrübelerinin arttığını, nerde nasıl hareket etmeleri gerektiğini bildikleri için artık daha kolay kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte etik ve hukuki boyutta ise kişisel bilginin güvenliği konusunda endişelerini dile getirmişlerdir. Kullanım güçlüğü temasında; YZ'nin ücretsiz sürümünde her programın kendi kurallarına göre hizmet kısıtlamalarının olması, sınırlı kredi verilmesi gibi durumlardan dolayı farklı YZ programlarını denediklerini, bir görev için birden fazla programı kullandıklarını ve bu yüzden zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Görsel/karakter tasarımı; kullanılan YZ destekli programların karakter tutarlılığını sağlayamadığını, bazılarının bir karakteri diğer karede farklı özelliklerde tasarladığı ve bu nedenle karakter için istenilen özelliklerin promptunu her defasında ayrıntısıyla girmek zorunda kaldıkları için zorlandıklarını belirtmişlerdir. Görüşmede, katılımcıların DÖ'nün hangi aşamasında hangi YZ programını kullandıklarını görmek için, süreç boyunca kullandıkları YZ programları da sorulmuştur. En fazla kullanılan YZ destekli programlar; senaryo yazmada ChatGPT ile Gemini kullanılırken, görsel/karakter hazırlamada Microsoft Copilot, Animaker, Canva, ChatGPT, Gemini kullanılmıştır. Seslendirmede ElevenLabs, Canva, Animaker kullanılırken, müzik eklemede Animaker, CapCut, Canva ve video editlemeye ise Canva, CapCut, Animaker programları çoğunlukla tercih edilmiştir.

Alanyazında YZ destekli DÖ sürecinin YZ farkındalığına etkisi veya hikâye anlatımının YZ farkındalığına etkisi ile ilgili benzer çalışmalara rastlanmıştır (Belda Medina ve Goddard, 2024; Chen, 2025; Kim ve Jang, 2021; Marienko vd., 2024; Ng. Davy vd., 2022; Ojeda Ramirez vd., 2024; Parada Cabaleiro, 2024). Ng. Davy vd. (2022) ilkökul öğrencileriyle yaptıkları çalışmada YZ desteğiyle hazırlanan DÖ'lerin, gerçek yaşam problemlerini çözmek için YZ bilgisini kullanma ve uygulama konusunda etkili şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Belda Medina ve Goddard (2024) YZ araçlarını kullanarak iş birliğine dayalı DÖ oluşturma sürecinin, öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonuna yönelik olumlu tutum geliştirmesine katkıda bulunduğunu, Marienko vd. (2024) YZ destekli DÖ hazırlamanın YZ okuryazarlığına olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalar doğrultusunda YZ destekli DÖ sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik olumlu tutum geliştirmelerine, ön yargılarının giderilmesinde, bilgi ediniminde ve YZ farkındalığına olumlu etkilerinin olduğunu söylemek mümkündür.

YZ entegrasyonu ile gerçekleştirilen eğitim sürecinin YZ farkındalığına etkisi ile ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda ise YZ farkındalığı ve okuryazarlığı açısından benzer sonuçlara ulaşıldığını söyleyebiliriz (Casal Otero vd., 2023; Ghimire vd., 2024; Kayaalp vd., 2025; Sperling vd., 2024; Turkaya ve Benli Özdemir, 2024; Yavuz vd., 2025; Zhao L. vd., 2022). Turkaya ve Benli Özdemir (2024) öğrencilerin YZ teknolojilerini kullanarak tasarımlarını oluşturma faydalarını şu şekilde sıralamışlardır; bilgisayar deneyimi kazanmak, pratiklik, teknolojik yetkinliğe sahip olmak ve dijital okuryazarlık. Sperling vd. (2024) YZ okuryazarlığı hakkında literatürde çoğunlukla teknik bilgi ve dijital kaynakların kullanımı üzerine odaklanıldığı, buna karşın öğretmenlerin etik muhakeme becerilerinin ihmal edildiği vurgulanmakta, YZ okuryazarlığının eğitim bilimleri perspektifiyle yeniden tanımlanması, öğretmenlerin sürece aktif katılımının sağlanması ve sınıf içi uygulamalara yönelik daha fazla araştırma yapılması gerektiği savunulmaktadır. Casal Otero vd. (2023) YZ okuryazarlığının disiplinlerarası bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini ve öğretmenlerin bu sürece aktif katılımının kritik önem taşıdığını, öğrenme çıktılarının değerlendirilmesine yönelik sınırlı çalışma bulunduğunu savunmaktadır. Zhao L. vd. (2022) öğretmenlerin YZ'yi bilme-anlama, uygulama ve değerlendirme boyutlarıyla ele alarak bu üç boyut için de olumlu etkilerinin olduğu, öğretmenlerin YZ okuryazarlığını geliştirmek için müfredat, içerik, yöntem ve pratik kaynakların çeşitli olması gerektiği, YZ okuryazarlığının öğretmenlerin sürdürülebilir gelecekteki gelişimi için önemli bir etken

olduğunu savunmuşlardır. Kayaalp vd. (2025) ise öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada YZ desteğiyle sürdürülebilir gelecek temalı çizgi-roman oluşturma sürecinin YZ bilgi ve farkındalığına olumlu katkıları olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalardan hareketle öğretmenlerin YZ farkındalığı edinmeleri kritik bir öneme sahiptir (Erdoğan ve Cakir, 2024; Kaman, 2025). Öğretmen adaylarının YZ yetkinliği yönünden eğitilerek bu alanda aktif rol alması, sınıf içi uygulamaların artırılması ve eğitimde YZ kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Bahsedilen avantajlardan yararlanmak adına DÖ yönteminin YZ'nin eğitime entegre edilmesi bakımından elverişli olduğu söylenebilir. Mevcut çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının çeşitli YZ tabanlı programları kullanarak ürünler oluşturmaları ve bu ürünlerin kompozisyonuyla birer dijital öykü hazırlamalarının yapay zekâ farkındalığına olumlu katkısının olduğunu, YZ'nin eğitime entegre edilmesinde iyi bir alternatif oluşturduğunu söyleyebiliriz. Öğretmen adaylarının YZ kullanım sürecinde aktif bir şekilde yer alarak gelecekte öğrencileriyle gerçekleştirecekleri benzer etkinliklerde, YZ farkındalığının bir getirisi olarak bilgi, tecrübe ve özgüven bakımından önemli katkıları olduğunu (Çam vd., 2021), eğitim sürecinde işleri kolaylaştırarak daha pratik hale getirdiğini ve zamandan tasarruf sağladığını (Yıldırım ve Karagöl, 2025) söyleyebiliriz.

Çalışmanın üçüncü alt problemi doğrultusunda yapılan nicel analizler sonucunda, öğretmen adaylarının Afet Bilinci Algı Ölçeği (ABAÖ) ön test-son test ilişkili örneklem t-testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve etki düzeyinin yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nitel bulgular da bu sonucu desteklemektedir: Fen bilgisi öğretmen adayları DÖ hazırlama sürecinin doğal afet bilinç algılarına katkısı olduğunu, bilinç algılarını geliştirdiğini, doğal afet konusunda araştırmaya teşvik ederek öğretici bir yanının olduğunu, pekiştirici olduğunu, kavram yanlışlarını giderdiğini ifade etmişlerdir. Duygusal-sosyal boyutta ise doğal afet konulu DÖ hazırlamanın öğretmen adaylarında afet konusuna ilişkin empati duygularının geliştiğini, olayları yaşamadan dolaylı yoldan öğrenme fırsatı sunduğunu, olumsuz durumları daha yapıcı şekilde anlatmaya imkân tanıdığını ifade etmişlerdir. Yöntemsel boyutta, DÖ'nün geleneksel eğitim yöntemlerine güzel bir alternatif oluşturduğunu, görsel içerik sayesinde konuyu kavramanın daha kolay olduğunu; tutum ve davranış boyutunda ise afetlere yönelik ilgi ve meraklarını geliştirdiğini, fen bilgisi öğretmen adaylarının gelecekteki öğrencileri adına

bilinçlendirme sorumluluğu kazanmasına yardımcı olduğunu, somut ve kalıcı öğrenme sağladığını ifade etmişlerdir. Doğal afet bilinci bakımından gerçekleşen bu etkilerin web 2.0 destekli olarak hazırlanan dijital öykülerle mi yoksa YZ destekli hazırlanan dijital öyküler sayesinde mi gerçekleşmiş olduğunu daha net anlamamız için bu iki tekniğin katılımcılar tarafından karşılaştırılması istenmiştir. Buradan çıkan sonuçlara bakacak olursak öğretmen adayları; bilişsel farkındalık oluşturma yönünden YZ destekli hazırlanan DÖ'lerin hedefe ulaştırmada daha başarılı olduğunu, daha gerçekçi görseller hazırladığı için kendisini olayın içindeymiş gibi hayal ettiğini bu nedenle afet bilincinin gelişmesinde daha etkili olduğunu ifade ederken; web 2.0'ın daha etkili olduğunu ifade edenler ise genel olarak araştırma, bilgi edinme ve görsel hazırlama yani DÖ'nün her bileşenini kendileri hazırladıkları için sürece daha hâkim olduklarını ve bu nedenle afet bilinci geliştirmelerinde daha etkili olduğu fikrini savunmaktadırlar, bununla birlikte her iki tekniğin bir arada afet bilincini geliştirdiğini düşünen katılımcılar da bulunmaktadır.

Alanyazında YZ destekli, doğal afet konulu DÖ oluşturma sürecinin doğal afet bilincine etkisi ile ilgili yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, doğal afet temalı DÖ sürecinin doğal afet bilincine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalara bakacak olursak mevcut çalışmayı desteklemektedir (Gaeta vd., 2014; Mangione vd., 2014; Mpofu Mketwa vd., 2023; Tsuchiya ve Kitamura, 2015). Mpofu Mketwa vd. (2023) katılımcıların DÖ sayesinde afet deneyimlerini paylaşmasına ve kolektif çözümler üretmesine olanak tanıdığını, hassas bir konumda olan afetzedelerle çalışmak için etkili bir yöntem olduğu ve afet yönetimi süreçlerine katkı sağladığını, Gaeta vd. (2014) çalışmalarında tasarladıkları Dijital Hikâye Anlatımı Tasarım Modeli ve yazma aracının afet riski eğitimi yönünden pedagojik ve kullanılabilirlik açısından etkili olduğunu, Tsuchiya ve Kitamura (2015) Japonya'da meydana gelen depremden sonra bölgeyi gezen öğrencilerin oluşturdukları DÖ'lerin; edindikleri teorik bilgilerle gerçek durum arasındaki farkı anlamalarına yardımcı olduğunu, bölge sakinlerine yönelik empati geliştirdiklerini ve bu süreçte kendi katkılarını düşünmeye başladıklarını göstermiştir. Ayrıca kullanılan tablet ve DÖ'lerin, öğrencilerin afet deneyimlerini yansıtmaya ve paylaşmada etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Mangione vd. (2014) DÖ'nün öğrencilerin motivasyonunu, bilgi edinimini ve acil durum davranışlarını geliştirdiğini, özellikle mikro-adaptasyon (rol değişikliği) uygulanan öğrencilerin performansında belirgin bir artış gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Duygu temelli DÖ anlatımının afet eğitiminde etkili bir yöntem olduğunu ve eğitim teknolojilerinde yenilikçi yaklaşımların önemini vurgulamışlardır. Yapılan çalışmalar ve

mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda; DÖ'nün fen bilgisi öğretmen adaylarının doğal afet temalı dijital öykü oluşturmalarının doğal afetlerin öncesi, sonrası ve sonrasına yönelik gerekli bilgi ve farkındalığı geliştirmelerine (Artha vd., 2020), DÖ'lerin pekiştirici olduğu ve konuya yönelik motivasyon sağladığı (Bilici ve Yılmaz, 2023), kavram yanlışlarını gidermeye yardımcı olduğu (Köroğlu ve Avgın, 2022), afeti yaşayan insanlarla empati kurmalarına (Tsuchiya ve Kitamura, 2015), olumsuz bir olayı yapıcı bir şekilde dijital öykülerle ifade etmelerine ve dijital ortamda kitlelerle paylaşmaya (Tsuchiya ve Kitamura, 2015), bununla birlikte kolektif bir bilinç oluşturmaya olanak tanınması gibi olumlu katkıları olduğunu söyleyebiliriz.

YZ desteğiyle oluşturulan doğal afet temalı eğitim materyallerinin afet bilincine etkisini inceleyen çalışmalara baktığımızda ise; Paknany vd. (2023) YZ destekli Bing Image Creator programının doğal afet eğitiminde, öğretmenlerin etkili öğretim materyalleri geliştirmesine olanak tanıdığını, öğrencilerin ise afetlerin nedenleri ve sonuçları hakkındaki kavrayışlarını güçlendirerek onları afete daha hazırlıklı hale getirdiğini belirtmişlerdir. Karacaoğlu vd. (2025) afet okuryazarlığı eğitiminde YZ tabanlı metin sınıflandırma ve soru-cevap uygulamalarının etkinliğini ve uygulanabilirliğini araştırmış ve afet okuryazarlığı eğitiminde YZ'nin önemli potansiyeli olduğunu, afete hazırlık ve müdahale çabalarıyla ilgili zorlukların üstesinden gelmek için umut verici yollar sunduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalar ile mevcut çalışmadan elde edilen sonuç paralellik göstermektedir. YZ desteğiyle gerçekleştirilen afet eğitiminin öğretmen adaylarının afet bilincine olumlu katkısının olduğunu, afet okuryazarlığı ve farkındalığı oluşturmada önemli bir potansiyelinin olduğunu söyleyebiliriz. Mantığa uygun gerçekçi senaryo ve senaryoyu destekleyen gerçekçi görsel ürünler sunması kişiyi olayın içindeymiş gibi güçlü bir hissin içine sürüklenmesine imkân tanıdığını, bu durum her ne kadar gerçeklik yanılsaması olarak nitelendirilse de (Karakaya ve Dayı, 2024) doğal afet gibi gerçek hayatta deneyimlemeye imkân olmayan bu gibi ekstrem durumlarda, o anı basit bir şekilde simüle etme şansı da sunmaktadır ve mevcut çalışma için afet bilinci oluşturma adına YZ'nin bu özelliği avantaja dönüşmektedir, şeklinde yorumlayabiliriz. Yetişensoy (2025) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada YZ destekli sohbet asistanlarıyla (chatbot) gerçekleştirilen doğal afet temalı etkinliklerin öğrenmeyi kolaylaştırmada ve afet eğitim

süreçlerini desteklemede etkili olduğu ancak afet farkındalığı bakımından herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Mevcut çalışma ile afet farkındalığı/bilinci bakımından farklı sonucun çıkmasında, Yetişensoy'un (2025) yaptığı çalışmada kullanılan ölçeğin ve deney sürecinde kullanılan YZ destekli eğitim yöntemi bakımından önemli farklılıkların olmasıdır, diyebiliriz. Kullanılan yöntemde; öğrencilerin direkt olarak doğal afet konusu ile alakalı ürün oluşturmadıkları, araştırmacı tarafından hazırlanan YZ chatbotları yardımıyla klasik ders kitabında yer alan etkinliklere benzer şekilde, dijital ortamda etkileşimli ve görsellerle desteklenerek soru-cevap şeklinde uygulanması, yer yer oyunlaştırmaların kullanıldığı bir mantığa dayanmaktadır. Dolayısıyla afet konusu ile alakalı daha çok bilgi-kavrama boyutunda öğrencilerin gelişmesine olanak tanıyan bir yöntemden bahsetmek mümkündür. Mevcut çalışmada ise katılımcıların daha kapsamlı olarak çeşitli beceri alanlarını harekete geçireceği bir yöntem kullanılmıştır: Katılımcılar, YZ desteğiyle metin, görsel, ses, müzik ve video gibi çoklu ortam unsurlarını ayrı ayrı olarak defalarca YZ destekli programlar aracılığıyla üretmiş ve ürünlerin uyum içinde birleşimiyle bir dijital öykü videosu meydana getirmişlerdir. Bu kapsamlı yöntemin uygulanması da katılımcılarda afet bilincine yönelik olumlu etkinin ortaya çıkmasına neden olmuştur, şeklinde bir yorum yapılabilir.

Sonuç olarak, yapay zekâ destekli doğal afet temalı dijital öykü oluşturma sürecinin fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri özyeterlik algısı boyutunda olumlu katkılarının olduğu, bu becerilerden sırasıyla; yaratıcılık, problem çözme, yenilikçilik, eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği, medya ve BİT okuryazarlığı, üretkenlik, öz yönetim becerilerine daha fazla katısı olduğunu söyleyebiliriz. Yapay zekâ boyutunda ise fen bilgisi öğretmen adaylarının YZ'ye yönelik bilgi ve farkındalıklarının olumlu yönde geliştiğini; ön yargıları gidermeye yardımcı olduğunu, YZ'nin potansiyelini farkettilerini, ilgi ve tecrübelerinin arttığını, kullanım bakımından daha özgüvenli olduklarını, hedefe ulaşmada daha hızlı ve kolay bir deneyim sunması bakımından önemli katkıları olduğunu ve öğretmenlerin yapay zekâyı sınıflara entegre etmelerine yönelik alternatif sunduğunu söyleyebiliriz. Bununla birlikte öğretmen adaylarının yapay zekâ etiği hakkında endişelerinin devam ettiği, görsel hazırlarken karakter tutarsızlığı, ücretsiz sürümde kısıtlamalardan kaynaklanan bazı problemler ve prompt mühendisliği bakımından bazı zorlukların yaşandığını söylemek de mümkündür. Doğal afet boyutunda ise fen bilgisi öğretmen adaylarının; doğal afetin öncesi, sırası ve sonrasına yönelik bilgi edinimine, afete yönelik ilgi ve merak duymasına, var olan bilgilerini pekiştirmesine, kavram yanılgılarını

gidermesine, empati duygusunu harekete geçirmesine, olumsuz bir olayı yapıcı şekilde anlatmaya olanak tanınmasına, öğretmen adaylarında bilinçlendirme sorumluluğu oluşmasına, gerçek hayatta deneyimlemenin mümkün olmadığı olumsuz ya da tehlikeli olayları yaşıyormuş gibi simüle etme fırsatı sunmasına yardımcı olduğunu söyleyebiliriz. Kısacası web 2.0 destekli dijital öyküleme süreci ve yapay zekâ destekli dijital öyküleme süreci olarak iki tekniğin de fen bilgisi öğretmen adaylarının afet bilincine katkısı olduğunu söyleyebiliriz.

5.2. Öneriler

- YZ destekli doğal afet temalı DÖ yöntemi, fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerine yönelik özyeterlik algısı, YZ farkındalığı ve doğal afet bilincini geliştirmede etkili bir yöntem olarak üniversite müfredatlarına dâhil edilmelidir.
- YZ destekli doğal afet temalı DÖ yöntemi, YZ'nin sınıflara nasıl entegre edileceği konusunda öğretmenler için alternatif bir yöntem olabilir.
- Araştırmada kullanılan yöntemin öğretmen adaylarının YZ farkındalığına katkı sunması bakımından benzer uygulamalar, farklı branşlardaki öğretmen adaylarına ve çeşitli seviyelerdeki öğrenci gruplarına uyarlanarak genişletilebilir.
- YZ uygulamalarının eğitime entegrasyonunda, öğretmen adaylarının yapay zekanın kullanımına ilişkin etik endişelerini gidermek amacıyla, etik ve sorumlu YZ kullanımı eğitiminin müfredata dâhil edilmesi kritik bir öneme sahiptir.
- Öğretmen adaylarının YZ araçlarıyla sahne görseli oluştururken yaşadığı karakter tutarsızlığını gidermek amacıyla yapay zekâ altyapısının iyileştirilmesi önerilebilir.
- Özellikle afet eğitimi bakımından, YZ destekli doğal afet temalı DÖ yönteminin, fen bilgisi öğretmen adaylarının afet bilinci üzerinde olumlu ve çok yönlü katkıları olduğu gözlemlenmiştir. DÖ yönteminin afet eğitimlerinde kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Aboraya, W. (2022). "Examining the effects of two web-based digital storytelling types on the development of students' imaginative ability and creative thinking". *Webology*, 19(2). <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.5.1>

Acar, O. (2020). *Yapay Zekâ: Fırsat Mı Yoksa Tehdit Mi?* İstanbul: Kriter Yayınevi.

Açıkgül Fırat, E. (2015). *Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenen Öğretimin Öğretmen Adaylarının Biyoteknoloji Okuryazarlıklarına Etkisi*. Doktora Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi.

Açıkgül Fırat, E. A., and Köksal, M. S. (2019). "Effects of instruction supported by Web 2.0 tools on prospective teachers' biotechnology literacy". *Computers and Education*, 135, 61–74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.018>

Adams, C., Pente, P., Lemermeyer, G., and Rockwell, G. (2023). "Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education". *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100131. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100131>

Adiyoso, W., and Kanegae, H. (2012). "The effect of different disaster education programs on tsunami preparedness among schoolchildren in Aceh, Indonesia". *Disaster Mitigation of Cultural Heritage and Historic Cities*, 6, 165–172. http://rcube.ritsumei.ac.jp/repo/repository/rcube/3682/dmuch6_23.pdf

AFAD. (2014). *Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü*. <https://www.afad.gov.tr/Dokuman/TR/101-2014112716301-sozluk.pdf>
Erişim Tarihi: 10.06.2025

Akgül, G., ve Tanrıseven, İ. (2019). "Fen ve Teknoloji Dersinde Dijital Öyküleme Sürecinde Yaratıcı Drama Kullanımının Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıkları ve Dijital Öyküleri Üzerindeki Etkisi". *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2501–2512. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3379>

Akgündüz, D., Topalsan, A. K., ve Türk, Z. (2021). *Yükseköğretimde Teknoloji Kullanımı ve Yetkinlikler Raporu*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi Yayınları.

Akputat, M., ve Ekinci, M. (2022). "Kalabalıklar ve Yapay Zeka". M. Bilen (Ed.). *Yapay Zekânın Değiştirdiği Dinamikler*, (ss. 163–180). Konya: Eğitim Kitabevi.

Aksoy, S. (2017). "Değişen Teknolojiler ve Endüstri 4.0: Endüstri 4.0'ı Anlamaya Dair Bir Giriş". *Sav Katkı*, 4, 34–44.

Aktaş, H. B. (2022). *Fen Eğitiminde Dijital Öyküleme Yöntemi Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi.

Aktel, M., ve Çağlar, N. (2007). “İsparta İli Afet (Kriz) Yönetim Yapılanması Üzerine Bir Çalışma”. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12(3), 147–162. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduibfd/issue/20835/223244>

Akyol, A. (2023). Sosyal Bilgiler Öğretmeni Adaylarının Afet Bilinci Algı Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Alexander, B. (2017). “The new digital storytelling: Creating narratives with new media”. Revised and updated edition. Bloomsbury Publishing USA.

Alhussein, G., Ziogas, I., Saleem, S., and Hadjileontiadis, L. J. (2025). “Speech emotion recognition in conversations using artificial intelligence: A systematic review and meta-analysis”. Artificial Intelligence Review, 58(7), 198.

Alismail, H. A. (2015). “Integrate digital storytelling in education”. Journal of Education and Practice, 6(9), 126-129.

Alkış Küçükaydın, M., ve Soydemir Bor, S. (2021). “Yapay Zekâ Bağlamında Sosyobilimsel Konu Öğretiminin İlkokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Yaratıcı Yazma Becerilerine Etkisi”. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 12(2), 432-446. <https://doi.org/10.51460/baebd.904806>

Almazroa, H., and Alotaibi, W. (2023). “Teaching 21st century skills: Understanding the depth and width of the challenges to shape proactive teacher education programmes”. Sustainability, 15(9), 7365. <https://doi.org/10.3390/su15097365>

Altınbaşak, V. (2025). Doğal Afet Konusu İle İlgili Yapılan Araştırmaların İncelenmesi: Bir Meta-Sentez Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Muş: Muş Alparslan Üniversitesi.

Altınışik, D., ve Şen, H. (2016). “Eğitimde Dijital Öykülerin Kullanımı”. I. Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresi’nde sunulan bildiri, 28 Mayıs. Ankara: Gazi Üniversitesi. <http://www.ubek2016.gazi.edu.tr/ozetler.html> Erişim Tarihi: 28.06.2025

Altuğ, A. (2025). Yaratıcı Yazma İle Bütünleştirilmiş Dijital Öyküleme Çalışmalarının Yaratıcı Yazma, Dijital Öykü Yazma ve Dijital Okuryazarlık Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi.

Anadolu, B. (2019). “Dijital Hikâye Anlatıcılığı Bağlamında Yapay Zekânın Sinemaya Etkisi: Sunspring ve It’s No Game Filmlerinin Analizi”. Erciyes İletişim Dergisi, (1), 39-56.

<https://doi.org/10.17680/erciyesiletisim.483510>

Anagün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z., ve Yaşar, S. (2016). “Öğretmen Adaylarına Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algıları Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması”. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40, 160-175.
<https://doi.org/10.9779/PUJE768>

Anter, M. C. J., and Bulonos, N. J. (2022). “A survey of 21st century skills acquisition among the preservice teachers of teacher education programs”. European Journal of Open Education and E-learning Studies, 7(2).

Arıcı, F. (2023). “Fen Eğitiminde Yaygın Olarak Kullanılan Web 2.0 Araçları ve Eğitsel Katkıları”. A. Gökhan ve F. Erdoğan (Ed.), Matematik ve fen bilimleri eğitiminde yeni yaklaşımlar 2023-III (s. 159). İstanbul: Efe Akademi.

Armağan, N., Ramazan, E., Güzel, S., ve Uluişik, M. (2024). “Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımı ve Gelişimi”. Eurasian Education and Literature Journal, (19), 59-70.
<https://doi.org/10.17740/eas.edu.2024-V19-04>

Arslan, İ. (2024). Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Akademisyen Görüşlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: Trabzon Üniversitesi.

Arslan, K. (2020). “Eğitimde Yapay Zekâ ve Uygulamaları”. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 11(1), 71-88. <https://dergipark.org.tr/en/pub/baebd/issue/55426/690058>
Erişim Tarihi: 08.06.2025

Arslan, M. M., ve Eraslan, L. (2003). “Yeni Eğitim Paradigması ve Türk Eğitim Sisteminde Dönüşüm Gerekliliği”. Milli Eğitim Dergisi, 160.
https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/milli_egitim_dergisi/160/arslan-eraslan.htm
Erişim Tarihi: 15.07.2025

Arslan, P. Y. (2013). “Eğitim Amaçlı Dijital Öykünün Hazırlanması ve Kullanılması: TPAB Temelli Örnek Bir Fen Bilgisi Eğitim Uygulaması”. T. Y. Yelken, H. S. Tokmak, S. Özgelen, ve L. İncikabı (Ed.), Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları (s. 105-128). Ankara: Anı Yayıncılık.

Artha, R. S., Suryana, D., and Mayar, F. (2020). “E-comic: Media for understanding flooddisaster mitigation in early childhood education”. Jurnal Pendidikan Usia Dini, 14(2), 341-351.

Asghar, M. Z., Iqbal, J., Seitamaa-Hakkarainen, P., Barbera, E., Ozbilen, F. M., and Waqar, Y. (2023). “Symmetrical and asymmetrical modeling: Applying vitae researchers’ development framework through the lens of Web 2.0 technologies for vocational-health education researchers”. Sustainability, 15(9), 7514. <https://doi.org/10.3390/su15097514>

Aşan, Ş. (2022). Türkiye'de COVID-19 Pandemisi Sürecinde Eğitimde Yaşanan Dönüşümün Analizi: Sorunlar, Fırsatlar Ve Eşitsizlik. Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi.

Aşkun, V. (2024). “Yapay Zekâ Ve Otomasyon Çağında Eşitlik ve Refah: Daron Acemoğlu’nun Görüşlerine Dayalı Bir İnceleme”, Bozok Sosyal Bilimler Dergisi, 3(2), 137-160.

Avcı, K. (2019). Afet Eğitimi ve Afet Eğitiminde Kullanılan Teknolojilere İlişkin Afet Eğitici, Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri (Bursa Afet Eğitim ve Simülasyon Merkezi Örneği). Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.

Avcı, M., ve Korkmaz, M. (2021). “Türkiye’de Orman Yangını Sorunu: Güncel Bazı Konular Üzerine Değerlendirmeler”. Turkish Journal of Forestry, 22(3), 229-240. <https://doi.org/10.18182/tjf.942706>

Avello Martínez, R., Gajderowicz, T., and Gómez-Rodríguez, V. G. (2024). “Is ChatGPT helpful for graduate students in acquiring knowledge about digital storytelling and reducing their cognitive load? An experiment”. Revista de Educación a Distancia (RED), 24(78). <https://doi.org/10.6018/red.604621>

Aydın Ceran, S. (2021). “21. yy. Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz”. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 10(4), 3191-3218. <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/66167/908645> Erişim Tarihi: 08.06.2025

Aypay, A. (2021). “Yükseköğretimde 21. Yüzyıl Becerileri”. A. Aypay (Ed.), Yükseköğretimde 21. Yüzyıl Becerileri (ss. iv) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Aytan, T., ve Başal, A. (2015). “Türkçe Öğretmen Adaylarının Web 2.0 Araçlarına Yönelik Algılarının İncelenmesi”, Electronic Turkish Studies, 10(7), 149-166. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.8388>

Bahadır, H. (2022). Disiplinlerarası Dijital Hikâye Anlatımı Uygulamasının Öğrencilerin Başarı, Motivasyon ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.

Bai, S., and Chan, T. T. (2024). “Enhancing students’ digital story design: Investigating the impact of an AI chatbot on performance and intrinsic motivation”. 2024 4th International Conference on Educational Technology (ICET) (s. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICET62460.2024.10867905>

Baker, T., and Smith, L. (2019). Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges.

https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf Erişim Tarihi: 10.7.2025

Banaszewski, T. M. (2005). Digital storytelling: Supporting digital literacy in grades 4-12 (Masters of Science thesis). USA: Georgia Institute of Technology.

Banaz, E., ve Demirel, O. (2024). “Türkçe Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi”, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (60), 1516-1529. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1461048>

Barrett, H. C. (2006). “Researching and evaluating digital storytelling as a deep learning tool”. Proceedings of the 2006 Society for Information Technology and Teacher Education Conference. <http://electronicportfolios.org/portfolios/SITEStorytelling2006.pdf> Erişim Tarihi: 18.06.2025

Barrett, H. (2009). How to Create Simple Digital Stories. <http://electronicportfolios.com/digistory/howto.html> Erişim Tarihi: 27.06.2017

Battelle for Kids. (2019). Framework for 21st century learning definitions. Partnership for 21st Century Learning. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources> Erişim Tarihi: 08.06.2025

Bayraktar, B., Gülderen, S., Akça, S., ve Serin, E. (2023). “Yapay Zekâ Teknolojilerinin Eğitimde Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşleri”. Ulusal Eğitim Dergisi, 3(11), 2012-2030. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10279895>

Bayraktar, H., Bayar, D. Y., Güven, H., Eriş, Ö. F., ve Sungun, S. (2022). “Akıllı Şehirlerde Yapay Zekâ, Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme”. VIII. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2022), 17-19 Kasım 2022, Ankara. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü. https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/icerikler/2022_13011-20230531135400.pdf Erişim Tarihi: 20.07.2025

Beder, Z. A. (2023). “Yapay Zekâ Evreleri ve Gelişim Önerileri”. A. Kahveci ve O. Yılmaz (Ed.), Yapay zekâ ve sektörel etkileri (s. 1-36). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Bekmezci, S. M., and Ateş, Ö. (2017). “Science curriculum from the perspectives of Turkish teachers: Problems encountered and suggestions for solutions”, European Journal of Education Studies, 3(10), 215–234. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1040637>

Belda Medina, J. (2022). "Promoting inclusiveness, creativity and critical thinking through digital storytelling among EFL teacher candidates", *International Journal of Inclusive Education*, 26(2), 109-123. <https://doi.org/10.1080/13603116.2021.2011440>

Belda-Medina, J., and Goddard, M. B. (2024). "AI-driven digital storytelling: A strategy for creating English as a foreign language (EFL) materials", *International Journal of Linguistics Studies*, 4(1), 40-49. <https://doi.org/10.32996/ijls.2024.4.1.4>

Benli, H., Bacanlı, M., Gündoğdu, T. Ş., Yaman, M. M., Esin, M., Gökçe, O.,... ve İlgen, G. H. (2018). Türkiye’de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD).
https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/35429/xfiles/Turkiye_de_Afetler.pdf
Erişim Tarihi: 08.06.2025

Benli Özdemir, E., ve Kayabaşı, Y. (2023). "1969'dan Günümüze Ortaokullarda Okutulan Fen Öğretim Programlarında Yer Alan "Doğal Afetler" Konusunun Karşılaştırarak İncelenmesi", *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(4), 1282-1291.
<https://doi.org/10.33206/mjss.1299047>

Bilge, U. (2007). "Tıpta Yapay Zekâ ve Uzman Sistemler", *Türkiye Bilişim Derneği Kongresi*, 1-03 Kasım, 113-118. Antalya.

Bilici, S. (2021). Dijital Öykülemenin Lise Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Eleştirel Düşünme Eğilimlerine, İşbirlikli Düzenleme ve Hikâye Kurgulama Becerilerine Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi.

Bilici, S., ve Yılmaz, R. M. (2023). "Ortaöğretimde İşbirlikli Dijital Öykü Uygulamalarına İlişkin Bir Durum Çalışması", *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (34), 542-574.
<https://doi.org/10.54600/igdirsosbilder.1315003>

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., and Rumble, M. (2012). *Defining twenty-first century skills. Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (s. 17-66). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2

Bircan, M. A., Şeref, İ., and Nacaroğlu, O. (2025). "The effect of STEM themed story writing training with artificial intelligence tools on the digital literacy and 21 st century skills of preservice teachers", *Education and Information Technologies*, 30, 21479–21498.
<https://doi.org/10.1007/s10639-025-13625-2>

Birisci, S., and Kul, E. (2019). "Predictors of technology integration self-efficacy beliefs of preservice teachers", *Contemporary Educational Technology*, 10(1), 75-93.
<https://doi.org/10.30935/cet.512537>

Bitskinashvili, N. (2018). "Integration of education technologies (digital storytelling) and sociocultural learning to enhance active learning in higher education", *Journal of Education in Black Sea Region*, 3(2), 20-33. <https://doi.org/10.31578/jeps.2018.3.2.3>

Blithe, S. J., Carrera, W., and Medaille, A. (2015). "Stories of service-learning: Guidelines for increasing student engagement with digital storytelling", *Journal of Library Innovation*, 6(1), 60-74.

Bostrom, N. (2024). *Superintelligence*. France: DUNOD.

Bouchrika, I. (2025). *Digital storytelling: Benefits, examples, tools and tips 2025*. Research.com. <https://research.com/education/digital-storytelling>
Erişim Tarihi: 10.07.2025

Bowles, S., and Gintis, H. (1976). *Schooling in capitalist America: Educational reform and the contradictions of economic life*. New York: Basic Books.

Bozkurt, A. (2013). "Açık ve Uzaktan Öğretim: Web 2.0 ve Sosyal Ağların Etkileri", *Akademik Bilişim Konferansı*, 13(23-25), 689-694. Akdeniz Üniversitesi.
<http://ab.org.tr/ab13/bildiri/211.pdf>

Braun, V., and Clarke, V. (2013). *Successful qualitative research: A practical guide for beginners*. London: Sage Publications.

Brenner, K. (2014). "Digital stories: A 21st-century communication tool for the English language classroom", *English Teaching Forum*, 52(1), 22-29.

Bryant, P. (2023). "Student experience and digital storytelling: Integrating the authentic interaction of students work, life, play and learning into the co-design of university teaching practices", *Education and Information Technologies*, 28(11), 14051-14069.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11566-8>

Bryman, A. (2016). *Social research methods (5th edition)*. New York: Oxford University Press.

Bucak, A. (2024). *Web 2.0 Araçlarının Sosyal Bilgiler Dersinde Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Dijital Okuryazarlık Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Nevşehir: Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.

Bulut, A. (2025). “Dijital Hikâyelerin Evrimi: Bibliyometrik Analiz”, Kastamonu Eğitim Dergisi, 33(3), 547-562. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.1748641>

Burman, T., Dahal, M., Xu, G., Rogers, C., Cross, J., and Sinapov, J. (2025). “Smart motor: A low-cost hardware and software toolkit for introducing supervised machine learning to elementary school students”. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 39(28), 29128-29136. <https://doi.org/10.1609/aaai.v39i28.35185>

Burns, T., and Gottschalk, F. (2019). Educating 21st century children: Emotional well-being in the digital age. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b7f33425-en>

Bush, L., and Hall, J. (2011). “Transforming teaching with technology: Using Web 2.0 tools to enhance on-line communication, collaboration, and creativity”. M. Koehler ve P. Mishra (Ed.), Proceedings of Conference Society for Information Technology and Teacher Education (SITE 2011) (s. 3887-3890). Nashville, Tennessee, USA.

Calik, I., and Seckin Kapucu, M. (2021). “Use of digital stories in education in the 21st century”, Current Studies in Educational Disciplines, 150, 116-149.

Cao, L., Huang, T., Zhang, X. M., and Ding, H. (2020). “Generative adversarial network for prediction of workpiece surface topography in machining stage”, IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, 26(1), 480-490.

Cardona, M. A., Rodríguez, R. J., and Ishmael, K. (2023). Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations. The Office of Educational Technology. <https://tech.ed.gov/files/2023/05/ai-future-of-teaching-and-learning-report.pdf> Erişim Tarihi: 03.08.2023

Casal Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., and Barro, S. (2023). “AI literacy in K-12: a systematic literature review”, International Journal of STEM Education, 10(29), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>

Cerrah Özsevgeç, L. (2020). “21. Yüzyılda Eğitimle İlgili Yönelimler”. H. Özmen ve D. Ekiz (Ed.), Eğitim giriş (5. baskı, s. 300-319). Ankara: Pegem Akademi. <https://depo.pegem.net/9786052412664.pdf> Erişim Tarihi: 10.07.2025

Chalmers, D. J. (2016). “The singularity: A philosophical analysis”. S. Schneider (Ed.), Science Fiction and Philosophy: From Time Travel to Superintelligence (s. 171-224). <https://doi.org/10.1002/9781118922590.ch16>

Chasokela, D. (2025). "Role of technology integration in the development of 21st-century skills STEM university in Zimbabwe", *Journal of Research in Education and Pedagogy*, 2(1), 124-135. <https://doi.org/10.70232/jrep.v2i1.36>

Chen, C. Q. (2025). "Fostering AI literacy and critical thinking in pre-service teachers through GAI-based digital storytelling with in the CLEAR framework", *Journal of Computers in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40692-025-00372-z>

Chen, L., Wang, Y., and Zhang, K. (2023). "Comparative effects of traditional and digital storytelling on preschoolers' imagination", *Early Childhood Research Quarterly*, 64, 112-125. <https://doi.org/10.1016/j.ecrq.2023.008>

Chen, Y. (2024). "Perceptions of AI-facilitated creativity in language education: A study on digital storytelling", *The JALT CALL Journal*, 20(3), 2089. <https://doi.org/10.29140/jaltcall.v20n3.2089>

Chiu, T. K., and Chai, C. S. (2020). "Sustainable curriculum planning for artificial intelligence education: A self-determination theory perspective", *Sustainability*, 12(14), 5568. <https://doi.org/10.3390/su12145568>

Chiu, T. K. F., Moorhouse, L. M., and Chai, C. S. (2023). "Teacher support and student motivation to learn with artificial intelligence (AI) based chatbot", *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2172044>

Choi, N., Cyebukayire, P., and Choi, J. D. (2025). "Tinker tales: Interactive storytelling framework for early childhood narrative development and AI literacy", *arXiv preprint arXiv:2504.13969*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.13969>

Chun, T. C., and Abdullah, M. N. L. Y. (2022). "Contemporary practices in teaching 21st century skills at Malaysian primary schools: Do environmental factors and teacher's attitudes matter", *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 37(1), 61-85. <http://dx.doi.org/10.21315/apjee2022.37.1.4>

Chung, S. K. (2007). "Art education technology: Digital storytelling", *Art Education*, 60(2), 17-22. <https://doi.org/10.1080/00043125.2007.11651639>

Çiğerci, F. M. (2015). *İlkokul Dördüncü Sınıf Türkçe Dersinde Dinleme Becerilerinin Geliştirilmesinde Dijital Hikâyelerin Kullanılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Cigerci, F. M. (2020). "Primary school teacher candidates and 21st century skills", *International Journal of Progressive Education*, 16(2), 157-174. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.241.11>

Clemens, S., and Kreider, M. (2011). What's your story? Using digital storytelling to enhance 21st century skills. The CU Online Handbook, 73-80.
<https://patricklowenthal.com/publications/2011/2011--CU-Online-Handbook/chapter11.pdf>
Erişim Tarihi: 07.06.2025

Cohen, J. (1998). Statistical power analysis for the behavioral sciences. New York: Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

Cohen, L., and Manion, L. (1997). Research methods in education (4th edition). Londra: Routledge.

Coşkun, F., ve Gülleroğlu, H. D. (2021). "Yapay Zekânın Tarih İçindeki Gelişimi ve Eğitimde Kullanılması", Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 54(3), 947-966. <https://doi.org/10.30964/auebfd.916220>

CRED. (2019). Natural disasters. CRED.
https://emdat.be/sites/default/files/adsr_2019.pdf Erişim Tarihi: 10.07.2025

Creswell, J. W., and Creswell, J. D. (2017). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th edition). London: Sage Publications.

Crompton, H. (2023). "Evidence of the ISTE Standards for Educators leading to learning gains", Journal of Digital Learning in Teacher Education, 39(4), 201-219.
<https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2244089>

Crowe, D., LaPierre, M., and Kebritchi, M. (2017). "Knowledge based artificial augmentation intelligence technology: Next step in academic instructional tools for distance learning", TechTrends, 61(5), 494-506.

Culkin, J. M. (1967). "A schoolman's guide to Marshall McLuhan", The Saturday Review, 41, 51. <http://www.unz.org/Pub/SaturdayRev-1967mar18-00051>
Erişim Tarihi: 10.07.2025)

Cunningham, P., Cord, M., and Delany, S. J. (2008). Supervised learning. Machine Learning Techniques for Multimedia: Case Studies on Organization and Retrieval (s. 21-49). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-75171-7_2

Çalımlı, A. (2022). "İlköğretimdeki Öğretim Programları, Ders ve Çalışma Kitaplarında Afet İle İlgili Kavramlara Yer Verilme Düzeyinin İncelenmesi", International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR), 9(81), 331-343.

<https://doi.org/10.26450/jshsr.3004>

Çam, M. B., Çelik, N. C., Turan Güntepe, E., ve Durukan, Ü. G. (2021). “Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Teknolojileri İle İlgili Farkındalıklarının Belirlenmesi”, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18(48), 263-285.

Çardak, M. (2024). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Isı ve Sıcaklık Konusunda Uygulanan Dijital Öykülerin Etkililiği. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Çelik, A. A., ve Gündoğdu, K. (2022). “Öğretmenlerin Afete Hazırlık Düzeyleri İle İlkokullardaki Afet Eğitimi Uygulamalarına Yönelik Görüşleri”, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(1), 77-112.

Çelik, B. Y. (2021). Dijital Öykü Atölyesinin Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi.

Çetin, E. (2021). “Digital storytelling in teacher education and its effect on the digital literacy of pre-service teachers”. Thinking Skills and Creativity, 39, 100760. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100760>

Çetinkaya, M., ve Demir, İ. C. (2025). “Fen Eğitiminde Etkileşimli Dijital Hikâye Anlatımı Geliştirme Süreci”, Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, 10(1), 1-33. <https://doi.org/10.29250/sead.1618011>

Çırak, B., ve Yörük, A. (2015). “Mekatronik Biliminin Öncüsü İsmail El-Cezeri”, Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (4), 175-194. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/160458> Erişim Tarihi: 27.05.2025

Çiftci, S., Yayla, A., ve Sağlam, A. (2021). “21. yy. Becerileri Bağlamında Öğrenci, Öğretmen ve Eğitim Ortamları”, Rumelide Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi, (24), 718-734. <https://doi.org/10.29000/rumelide.995863>

Dal, M., ve Tunagür, M. (2025). “Yapay Zekâ Tabanlı Chatgpt'ye Dayalı Etkinliklerin 7. Sınıf Öğrencilerin Metin Yazma, Eleştirel ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi”, Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (29), 382-395. <https://doi.org/10.29029/busbed.1621042>

Dangar, H. N. (2025). “Transforming learning spaces: Key demands for 21st century classrooms”, Edumania-An International Multidisciplinary Journal, 03, 30-33. <http://dx.doi.org/10.59231/edumania/9095>

Daniel, B. K. (2019). "Big data and data science: A critical review of issues for educational research", *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 101-113.

Davis, D. (2011). "Intergenerational digital storytelling: A sustainable community initiative with inner-city residents", *Visual Communication*, 10(4), 527-540.
<https://doi.org/10.1177/1470357211415781>

Debele, M., and Plevyak, L. (2012). "Conditions for successful use of technology in social studies classrooms", *Computers in the Schools*, 29(3), 285-299.
<https://doi.org/10.1080/07380569.2012.703602>

Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. J. Bellance ve R. Brandt (Ed.), *21st century skills: Rethinking how students learn* (s. 51-76). Bloomington, IN: Solution Tree Press.

Demir, T. (2019). Dijital Öykülerin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Motivasyon, Tutum ve Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi.

Demir, U. (2024). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Demirbaş, I., and Şahin, A. (2020). "A systemic analysis of research on digital storytelling in Turkey", *International Journal of Progressive Education*, 16(4), 45-65.

Demirdelen, S., ve Çakıcı, A. B. (2021). "İlkokul/Ortaokul Öğretmenlerinin Doğal Afet Okuryazarlık Düzeyleri: Osmaniye İli Örneği", *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(3), 532-541. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.870607>

Demirdis, B. (2025). "Integrating digital literacy to enhance emotional and social skills in education". *Innovative Educational Frameworks for Future Skills and Competencies* (s. 1-38). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7555-6.ch001>

Demirer, V. (2013). İlköğretimde E-Öyküleme Kullanımı ve Etkileri. Doktora Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dereli, F. (2023). Dijital Öyküleme Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine Etkisi. Doktora Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi.

Dikmenli, Y., Yakar, H., and Konca, A. S. (2018). "Development of disaster awareness scale: A validity and reliability study", *Review of International Geographical Education*, 8(2), 206-220.

Dilekçi, A. (2021). 21. yy. Becerilerine Göre Tasarlanan Öğretim Etkinliklerinin Eleştirel ve Yaratıcı Düşünme Becerilerini Geliştirmeye Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Bolu: Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Dinçer, B. (2019). Dijital Hikâye Temelli Matematik Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Kavram Öğrenmeleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Dogan, B. (2007). Implementation of digital storytelling in the classroom by teachers trained in a digital storytelling workshop. Doctoral Thesis. University of Houston. ProQuest Dissertations and Theses. <http://search.proquest.com/docview/304849186?accountid=15572> (08.06.2025)

Doğan, M., and Altunay, E. (2023). "Investigation of school improvement practices in primary and secondary schools: A case study", *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 56(1), 93-157. <https://doi.org/10.30964/auebfd.1022466>

Doğusoy, B. (2020). "Learning to create educational digital stories: Pre-school prospective teachers' flipped classroom experiences", *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49(2), 969-994. <https://doi.org/10.14812/cuefd.673092>

Domingo, M. G., and Garganté, A. B. (2016). "Exploring the use of educational technology in primary education: Teachers' perception of mobile technology learning impacts and applications' use in the classroom", *Computers in Human Behavior*, 56, 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.023>

Dölek, İ. (2021). Afetler ve Afet Yönetimi (3. basım). Ankara: Pegem Akademi.

Duran, N., Önal, A., ve Kurtuluş, C. (2006). "E-Öğrenme ve Kurumsal Eğitimde Yeni Yaklaşım Öğrenim Yönetim Sistemleri", *Bilgi Teknolojileri Kongresi IV Akademik Bilişim 2006*, 9-11 Şubat, Denizli: Pamukkale Üniversitesi. <https://ab.org.tr/ab06/bildiri/165.pdf>

Eko Atmojo, S., Dwi Lukitoaji, B., Dyah Rahmawati, R., Dwi Anggriani, M., and Putri Anindya, A. (2025). "Effects of hybrid STEM learning on 21st-century skills and character development in prospective elementary teachers: A mixed-methods study from Indonesia", *Qubahan Academic Journal*, 5(2), 384-401. <https://doi.org/10.48161/qaj.v5n2a1716>

Emanetoğlu, K. (2024). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Afet Bilincinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi.

Erdoğdu, F., ve Cakir, O. (2024). “Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının ve Yapay Zekâya İlişkin Algılarının Belirlenmesi”, Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi, 9(2), 63-95. <https://doi.org/10.55107/turksosbilder.1594635>

Ergen Akman, S. (2025). “Etnopedagoji ve Dijital Masallar: “Masal Masal Türkiye” Örneğinin Eğitim Politikaları Açısından İncelenmesi”, Uluslararası Etnopedagoji Dergisi, 5(1), 27–44. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15755147>

Ergünay, O. (2002). Afete Hazırlık ve Afet Yönetimi Raporu. Ankara: Türkiye Kızılay Derneği Genel Müdürlüğü Afet Operasyon Merkezi (AFOM).

Ergünay, O. (2007). “Türkiye’nin Afet Profili: Ülkemizde Afetler”. TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5(7), 1-14. Ankara: İMO Kongre ve Kültür Merkezi. https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/afet_sempozyumu_2007.pdf
Erişim Tarihi: 08.06.2025

Erkoç, M. F. (2008). Yapay Zekâ Perspektifinde Eğitime Yönelik Uzman Sistem Modellemesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi.

Ersöz, B. (2020). “Yeni Nesil Web Paradigması-Web 4.0”, Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 1(2), 58-65. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bibtet/issue/57253/796030>

Ertan Özen, N., ve Duran, E. (2021). “Türkçe Dersleri İçin Dijital Okuryazarlık Kazanımları”, VII. TURKCESS Uluslararası Eğitim ve Sosyal Bilimler Kongresi, 01-03 Eylül, KKTC.

Eryılmaz, H. E. (2023). “Yapay Zekâ Çağında Kişisel Veri Mahremiyeti”. A. Demir (Ed.), 3. Türkiye Sosyal Bilimler Sempozyumu: Bildiri Özetleri Kitabı (s. 17-20). Oku Okut Yayınları. <https://doi.org/10.55709/okuokutyayinlari.131>

Fang, J., Su, H., and Xiao, Y. (2018). “Will artificial intelligence surpass human intelligence?”, SSRN Electronic Journal, 1-9. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3173876>

Field, A. P. (2018). Discovering statistics using IBM SPSS statistics (5th edition). Sage.

Figa, E., Tarau, P., and Ephraim, J. (2004). “Enhancing the virtual storytelling experience with metadata driven voice enabled conversational agents”, Proceedings of the American Society for Information Science and Technology, 41(1), 403-410. <https://doi.org/10.1002/meet.1450410147>

Franklin, T., and van Harmelen, M. (2007). Web 2.0 for content for learning and teaching in higher education. Franklin Consulting and University of Manchester.
<https://www.franklin-consulting.co.uk/LinkedDocuments/Web2-Content-learning-and-teaching.pdf> (28.06.2025)

Frazel, M. (2010). Digital storytelling guide for educators. Washington DC: International Society for Technology in Education.

Gaeta, M., Loia, V., Mangione, G. R., Orciuoli, F., Ritrovato, P., and Salerno, S. (2014). “A methodology and an authoring tool for creating Complex Learning Objects to support interactive storytelling”, *Computers in Human Behavior*, 31, 620-637.

Garcia, P. A., and Rossiter, M. (2010). “Digital storytelling as narrative pedagogy”. D. Gibson ve B. Dodge (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2010* (ss. 1091-1097). Chesapeake, VA: AACE.

Gartner. (2022). What Is Web3? <https://www.gartner.com/en/articles/what-is-web3> Erişim Tarihi: 11.07.2025

Gelen, İ. (2017). “P21-Program Ve Öğretimde 21. yy. Beceri Çerçeveleri (ABD Uygulamaları)”, *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/jier/issue/33877/348852>

Genç, F. N. (2021). Afet Yönetimi. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

George, D., and Mallery, P. (2019). IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference. England: Routledge.

Ghahramani, Z. (2003). Unsupervised learning. *Summer School on Machine Learning* (s. 72-112). Springer Berlin Heidelberg.

Ghimire, A., Pather, J., and Edwards, J. (2024). “Generative AI in education: A study of educators' awareness, sentiments and influencing factors”, *2024 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (s. 1-9). IEEE.

Gill, J. C., and Malamud, B. D. (2016). “Hazard interactions and interaction networks (cascades) within multi-hazard methodologies”, *Earth System Dynamics*, 7(3), 659.

Gobert, J. D., and Sao Pedro, M. A. (2016). “Digital assessment environments for scientific inquiry practices”. *The Wiley Handbook of Cognition and Assessment: Frameworks, Methodologies, and Applications* (s. 508-534).

Godsk, M., and Møller, K. L. (2024). “Engaging students in higher education with educational technology”. *Education and Information Technologies* 30:2941–2976 <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12901-x>

Goertzel, B. (2016). *The AGI revolution: An inside view of the rise of artificial general intelligence*. Humanity Press.
https://books.google.es/books/about/The_AGI_Revolution.html?id=4k5VvgAACAAJ
(10.06.2025)

Gökçe, B. (2008). *Gülten Dayıoğlu’nun Çocuk Öykülerinde Değer Eğitimi ve Öykünün Türkçeye Katkısı*. Yüksek Lisans Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi.

Graham, O., and Jordan, N. (2025). AI and supply chain optimization: Reducing errors in ERP systems. Preprints. <https://doi.org/10.20944/preprints202504.0384.v1>

Gregori Signes, C. (2008). “Integrating the old and the new: Digital storytelling in the EFL language classroom”, *GRETA Journal*, 16(1), 43–49.

Griffin, P., McGaw, B., and Care, E. (2012). “The Changing Role of Education and Schools”. In P. Griffin, B. McGaw, and E. Care (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (ss. 1-16). Dordrecht, Germany: Springer.

Gu, R., Li, H., Su, C., and Wu, W. (2023). Innovative digital storytelling with AIGC: Exploration and discussion of recent advances. arXiv preprint arXiv:2309.14329.

Güllüpcinar, F., Kuzu, A. O., Dursun, A., Kert, A., ve Gültekin, M. (2013). “Milli Eğitimde Teknoloji Kullanımı ve Sonuçları: Velilerin Bakış Açısından Fatih Projesi’nin Pilot Uygulamasının Değerlendirilmesi”, *Journal of Social Sciences*, 30, 195-216.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/117768> (08.06.2025)

Günay, D., ve Şişman, B. (2019). “Bilgi ve Eğitim Teknolojileri Okuryazarlığı”. A. D. Öğretim-Özçelik ve M. N. Tuğluk (Ed.), *Eğitimde ve endüstride 21. yüzyıl becerileri* (s. 257-275). Ankara: Pegem Akademi.

Gündüz, S. (2008). *Öykü ve Roman Yazma Sanatı*. İstanbul: Toroslu Kitaplığı.

Güngör, Y. (2025). 5. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde, “Destek ve Hareket Sistemi” Konusunda, Dijital Öyküleme Metodunun Kullanılmasının Öğrencinin Akademik Başarısı,

Motivasyonunu ve Dijital Teknolojiye Yönelik Tutumuna Etkisi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi.

Gür, N., Solak, Y., ve Taşlı, M. (2024). Akıllı Otomasyon Çağında Ulusların Rekabeti (2024-18). İstanbul: İTO.

Gürdal, G. (2024). Eğitim ve Araştırmada Yapay Zekâ. İYTE Eğitim Çalıştayı, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü.
<https://openaccess.iyte.edu.tr/handle/11147/14848?mode=simple> (08.06.2025)

Gürleroğlu, L. (2019). 5e Modeline Uygun Web 2.0 Uygulamaları İle Gerçekleştirilen Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Motivasyonuna Tutumuna ve Dijital Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi.

Gürsakal, N. (2017). Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme. Bursa: Dora Basım.

Gürsoy, G. (2021). “Digital storytelling: Developing 21st century skills in science education”, *European Journal of Educational Research*, 10(1), 97-113.
<https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.97>

Gürsoy, G., and Demirtaş, S. (2024). “The effect of digital storytelling on secondary school students' perception of environmental behaviour and affective dispositions”, *Base for Electronic Educational Sciences*, 5(2), 170-198.
<https://doi.org/10.29329/bedu.2024.1064.10i>

Gürsoy, G., and Orhan Göksun, D. (2019). “The experiences of pre-service science teachers in educational content development using Web 2.0 tools”, *Contemporary Educational Technology*, 10(4), 338-357. <https://doi.org/10.30935/cet.634168>

Gürültü, E., Aslan, M., ve Alıcı, B. (2020). “Ortaöğretim öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerileri kullanım yeterlikleri”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(4), 780-798. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019051590>

Güvenç, A. Ö. (2022). “Halk hikâyelerinin işlevleri”, *Journal of Turkish Research Institute*, 73, 57-83. <https://doi.org/10.54614/JTRI.2022.4580>

Hagendorff, T. (2020). “The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines”, *Minds and Machines*, 30(1), 99–120.

Haliloğlu Tatlı, Z. (2016). “Dijital Öyküleme”. A. İşman ve diğerleri (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları* (s.219-234). Sakarya: TOJET.

Harari, Y. N. (2018). 21. Yüzyıl İçin 21 Ders (S. Siral, Çev.). İstanbul: Kolektif Kitap.
https://tamadres.com/media/on_okuma/9786052205082_194036.pdf (Erişim: 10.07.2025)

Hartley, J., and McWilliam, K. (2010). "Digital storytelling around the world." 27th National Informatics Conference 2010. Ankara: University of Southern Queensland
<https://research.usq.edu.au/item/q090x/digital-storytelling-around-the-world> (27.06.2025)

Hausknecht, S., Freeman, S., Martin, J., Nash, C., and Skinner, K. (2021). "Sharing Indigenous knowledge through intergenerational digital storytelling: Design of a workshop engaging elders and youth", *Educational Gerontology*, 47(7), 285-296.

Hilton, M. L., and Pellegrino, J. W. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. Washington, DC: National Academies Press. <https://www.nationalacademies.org/read/13398/chapter/1#vi> (09.06.2025)

Hobsbawm, E. J. (1962). *The age of revolution: 1789–1848*. Weidenfeld and Nicolson.
<https://cir.nii.ac.jp/crid/1971993809675871272> (10.07.2025)

Hocaoğlu, A. Y. (2025). "Özel Eğitim Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi", *Journal of Individual Differences in Education*, 7(1), 1-16.
<https://doi.org/10.47156/jide.1638417>

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., ... and Koedinger, K. R. (2022). "Ethics of AI in Education: Towards a community-wide framework". *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504-526.
<https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>

Horzum, M. B. (2007). "Web Tabanlı Yeni Öğretim Teknolojileri: Web 2.0 Araçları", *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 6(12), 99-121.

Horzum, M. B. (2010). "Öğretmenlerin Web 2.0 Araçlarından Haberdarlığı, Kullanım Sıklıkları ve Amaçlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi", *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 603-634.
<https://www.ajindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423936655.pdf> (10.07.2025)

Hoyois, P., Scheuren, J. M., Below, R., and Guha-Sapir, D. (2007). *Annual disaster statistical review: Numbers and trends 2006*. Brussels: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)
<https://www.undrr.org/publication/annual-disaster-statistical-review-numbers-and-trends-2006#downloads> (10.07.2025)

Huang, W. D., Hood, D. W., and Yoo, S. J. (2013). "Gender divide and acceptance of collaborative Web 2.0 applications for learning in higher education", *Internet and Higher*

Education, 16, 57–65. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.02.001>

Hung, C. M., Hwang, G. J., and Huang, I. (2012). “A project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning achievement”, *Journal of Educational Technology and Society*, 15(4), 368-379.

Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., and Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001.

Illera, J. L. R. (2014). “Personal storytelling in the digital society”. Gregori-Signes, C. and Brígido Corachán, A. M. (Eds.), *Appraising Digital Storytelling Across Educational Contexts* (ss. 41-58). Spain: Universitat de València.

Isaacs, M., and Tondeur, J. (2020). Digital storytelling as a strategy to prepare students for 21st century learning: A systematic review of qualitative evidence. *INTED2020 Proceedings*, 4890-4898. <https://doi.org/10.21125/inted.2020.1340>

Isaacs, M. A., Tondeur, J., Howard, S., Claro, M., and van Braak, J. (2024). “Digital storytelling as a strategy for developing 21st-century skills: A systematic review of qualitative evidence”, *Technology, Pedagogy and Education*, 33(5), 573-593. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2024.2343929>

Islam, M. T., Sepanloo, K., Woo, S., Woo, S. H., and Son, Y. J. (2025). “A review of the industry 4.0 to 5.0 transition: Exploring the intersection, challenges, and opportunities of technology and human–machine collaboration”. *Machines*, 13(4), 267. <https://doi.org/10.3390/machines13040267>

ISTE. (t.y.). *ISTE Standards for Students*. International Society for Technology in Education. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-students> (08.06.2025)

Işık, M., and Çiçek, H. K. (2024). “The determinants of 21st learning skill behavior and pre-professional identity in teacher candidates”, *International Journal of Educational Administration and Leadership: Theory and Practice*, 3(2), 16-24.

Ivankova, N. V., Creswell, J. W., and Stick, S. L. (2006). “Using mixed-methods sequential explanatory design: From theory to practice”, *Field methods*, 18(1), 3-20.

İçöz, S., ve İçöz, E. (2024). “Türkçe Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Uygulamalarına Yönelik Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi”, *Ulusal Eğitim Dergisi*, 4(3), 987-1001.

İnal, E., Kaya, E., ve Altıntaş, K. H. (2018). “Türkiye’de Örgün Eğitimin Afet Eğitimi Yeterliliği Açısından İncelenmesi”, *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi*

Dergisi,(37), 114-127.

<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/609273> (Erişim: 10.07.2025)

İşler, B., ve Kılıç, M. (2021). “Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımı ve Gelişimi”, Yeni Medya Elektronik Dergisi, 5(1), 1-11.

Jacob, A. (2017). “Modelling speech emotion recognition using logistic regression and decision trees”, International Journal of Speech Technology, 20(4), 897-905.

Jakes, D. S., and Brennan, J. (2005). Digital storytelling, visual literacy and 21st century skills. Online Proceedings of the Tech Forum New York, 3.
<https://d20digitalstorytelling.pbworks.com/f/storytelling+and+visual+literacy.pdf>
(08.06.2025)

Jha, S. B., and Babiceanu, R. F. (2023). “Deep CNN-based visual defect detection: Survey of current literature”, Computers in Industry, 148(4), 103911 .
<https://doi.org/10.1016/j.compind.2023.103911>

Jurafsky, D., and Martin, J. H. (2008). Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition (Second edition). New Jersey: Prentice Hall.

Kadıoğlu, M. (2008). Modern, bütünleşik afet yönetimin temel ilkeleri. M. Kadıoğlu ve E. Özdamar (Ed.), Afet zararlarını azaltmanın temel ilkeleri (ss. 1-34). Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları.

Kahneman, D. (2011). Thinking, fast and slow. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Kain, C., Koschmieder, C., Matischek-Jauk, M., and Bergner, S. (2024). “Mapping the landscape: A scoping review of 21st century skills literature in secondary education”, Teaching and Teacher Education, 151(11), 104739. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104739>

Kalaç, M. Ö., Telli, S. G., ve Erönel, Y. (2020). Covid-19 Mücadelesi Kapsamında Uzaktan Eğitim Sürecinde Engelli Öğrencilerin Durumu Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Manisa: Manisa Celal Bayar Üniversitesi Rektörlük Basımevi.

Kaman, Ş. (2025). “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dijital Yeterlikleri İle Yapay Zekâ Okuryazarlık Düzeyleri Arasındaki İlişki”, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(2), 597-613.

Kanade, V. (2022). What is narrow artificial intelligence (AI)? Definition, challenges, and best practices for 2022. Spiceworks.
<https://www.spiceworks.com/tech/artificial-intelligence/articles/what-is-narrow-ai/> (20.06.2025)

Kaptan, E. (2022). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinde Dijital Öykü Kullanımının Dijital Okuryazarlık, 21. Yüzyıl Becerileri, Akademik Başarı Ve Kalıcılık Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Amasya: Amasya Üniversitesi.

Kaptan, E., and Cakir, R. (2025). “The effect of digital storytelling on digital literacy, 21st century skills and achievement”, *Education and Information Technologies*, 30(8), 11047-11071.

Kara, E. (2024). “21. Yüzyıl Matematik Eğitiminde Yapay Zekâ: Teknolojik Dönüşümde Global Stratejiler”, *Çocuk ve Medeniyet Dergisi*, 9(15), 8-43.
<https://doi.org/10.47646/CMD.2024.334>

Karabulut, H., Gökçe, H., ve Şahbaz, E. (2024). “Fen Bilgisi Dersinde Dijital Öykü Kullanımının 5. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerisi Üzerine Etkisi”, *Fen Bilgisi Öğretimi Dergisi*, 12(2), 278-294. <https://doi.org/10.56423/fbod.1424145>

Karacaoğlu, Ö. C., Karacaoğlu, D., and Özbaltan, N. (2025). “Artificial intelligence based solutions in disaster literacy training”, In C. F. de Sousa Reis et al (Eds.), *Proceedings of the 10th International Conference on Lifelong Education and Leadership for ALL (ICLEL 2024)* (s. 29–44). The Netherlands: Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-686-4_5

Karademir, E. (2020). 21. Yüzyıl Becerilerinin Geliştirilmesinde Dijital Öyküleme Uygulamaları: Özel Yetenekli İlkokul Öğrencileri Örnekleminde Öğrenme ve Yenilenme Becerileri. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Karakaya, Ü., ve Dayı, H. (2024). “Yapay Zekâ Destekli Görüntü Üretimi ve Gerçeklik İlişkisi”, *Akdeniz Sanat*, 18(33), 9-31. <https://doi.org/10.48069/akdenizsanat.1389695>

Karakoyun, F. (2014). Çevrimiçi Ortamda Oluşturulan Dijital Öyküleme Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Adayları ve İlköğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Karakuş, M., Türkkan, B. T., and Namlı, N. A. (2020). “Investigation of the effect of digital storytelling on cultural awareness and creative thinking”, *Education and Science*, 45(203), 309-326. <https://doi.org/10.15390/EB.2020.8576>

Kasap, B., ve Say, S. (2023). “Fen Öğretiminde Dijital Öykülerin Zirvesinde Fen Derslerine Yönelik Tutumlara, Dijital Okuryazarlık Seviyelerine ve Eleştirel Düşünmenin Etkisi”, *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 7(1), 84-96.
<https://doi.org/10.38015/sbyy.1284562>

Kassous, I. Z., and Sarnou, H. (2021). "Investigating the effectiveness of digital storytelling in developing Algerian learners' emotional intelligence: A case study of third year LMD students of English at Abdelhamid Ibn Badis University", *Journal of Studies in Language, Culture and Society (JSLCS)*, 4(1), 109-120.
<https://asjp.cerist.dz/en/article/161007> (08.06.2025)

Kayaalp, F., Durnali, M., and Gökbulut, B. (2025). "Enhancing competence for a sustainable future: Integrating artificial intelligence-supported educational technologies in pre- service teacher training for sustainable development", *European Journal of Education*, 60(1), e12865.

Kayabaş, İ. (2010). *Yapay Zekâ Sohbet Ajanlarının Uzaktan Eğitimde Öğrenci Destek Sistemi Olarak Kullanılabilirliği*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Kayid, A. (2020). *The role of artificial intelligence in future technology*. Academic Press.

Keçeci, G., ve Kavukçu, B. (2023). *Fen Bilgisi Öğretmenleri ve 21. Yüzyıl Becerileri*. Adıyaman: İksad Yayınevi.

Kekeç Morkoç, D., ve Erdönmez, C. (2014). "Web 2.0 uygulamalarının eğitim süreçlerine etkisi: Çanakkale sosyal bilimler meslek yüksekokul örneği", *AJIT-E: Academic Journal of Information Technology*, 5(15), 25-48. <https://doi.org/10.5824/1309-1581.2014.2.002.x>

Khurana, D., Koli, A., Khatter, K., and Singh, S. (2023). "Natural language processing: State of the art, current trends and challenges", *Multimedia Tools and Applications*, 82(3), 3713-3744.

Kılıç, E. (2004). "Durumlu Öğrenme Kuramının Eğitimdeki Yeri ve Önemi", *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 307-320.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/77307> (08.06.2025)

Kırılmazkaya, G. (2024). "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Dijital Hikâye Oluşturma Uygulamaları Deneyimleri", *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 200-222. <https://doi.org/10.51460/baebd.1424590>

Kim, J. S., and Jang, E. (2021). "AI literacy-based storytelling method for fostering primary English language learners' creativity", *Seoul National University of Education Elementary Education Research Institute*, 32, 113-128.

Kocaman Karoğlu, A. (2015). "Öğretim Sürecinde Hikâye Anlatmanın Teknolojiyle Değişen Doğası: Dijital Hikâye Anlatımı", *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(2), 89-106. <https://doi.org/10.17943/etku.29277>

Koç, H. (2013). “Türk Basınının Doğal Afetlere İlişkin Bakış Açısını Belirlemeye Yönelik Bir İnceleme”, *Journal of World of Turks/Zeitschrift für die Welt der Türken*, 5(2), 121-137.

Koçyiğit, A., ve Darı, A. B. (2023). “Yapay Zekâ İletişiminde Chatgpt: İnsanlaşan Dijitalleşmenin Geleceği”, *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 427-438.
<https://doi.org/10.30692/sisad.1311336>

Kolukırık, S., Arslan, D. A., ve Gökalp Yılmaz, G. (2022). “Orman Yangınlarının Toplumsal Etkileri ve Görünümü: Medya Paylaşımlarında 2021 Büyük Antalya-Manavgat Yangını”, *Afet ve Risk Dergisi*, 5(2), 560-580. <https://doi.org/10.35341/afet.1086418>

Kopuz, B., Bekdemir, Ü., ve Yılmaz, A. (2025). “Sosyal Bilgiler 4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Doğal Afet Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi (Doğu Karadeniz örneği)”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (64), 2024-2049.
<https://doi.org/10.53444/deubefd.1607732>

Korucu, A. T. (2020). “Fen Eğitiminde Kullanılan Dijital Hikâyelerin Öğretmen Adaylarının Akademik Başarısı, Sayısal Yetkinlik Durumları ve Sorgulama Becerileri Üzerindeki Etkisi”, *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 352-370.
<https://doi.org/10.24106/kefdergi.3617>

Korucu, A. T., ve Biçer, H. (2021). “Eğitimde Yapay Zekânın Roller ve Eğitsel Yapay Zekâ Uygulamaları”. V. Nabyev ve A. K. Erümit (Ed.), *Eğitimde yapay zekâ, kuramdan uygulamaya* (s. 38-56) içinde. Ankara: Pegem Akademi.
<https://doi.org/10.14527/9786257052986>

Kotluk, N., ve Kocakaya, S. (2015). “21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişiminde Dijital Öyküler: Ortaöğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi”, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 354-363.

Kökver, Y., Pektaş, H. M., and Çelik, H. (2025). “Artificial intelligence applications in education: Natural language processing in detecting misconceptions”, *Education and Information Technologies*, 30(3), 3035-3066.

Koroğlu, Z., ve Avgın, S. S. (2022). “Dijital Hikâye Yönteminin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin "Hücre Bölünmeleri" Konusundaki Kavram Yanılgılarını Gidermeye Etkisi”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(3), 1087-1109. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.1121913>

Köse, B., Radıf, H., Uyar, B., Baysal, İ., ve Demirci, N. (2023). “Öğretmen Görüşlerine Göre Eğitimde Yapay Zekânın Önemi”, *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 9(71), 4203-4209. <http://dx.doi.org/10.29228/JOSHAS.74125>

Kurtboğan, H. (2023). *Yeni Dünyada Yapay Zekâ Metaforu Ve Yapay Zekânın Çalışan Performansına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Karaman: Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi.

Kuşku Özdemir, E. (2024). “Kriz İletişiminde Sosyal Medya: 2023 Kahramanmaraş Depremi Vaka Analizi”, Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi,(44), 112-131. <https://doi.org/10.31123/akil.1424208>

Kutlucan, E., ve Seferoğlu, S. S. (2024). “Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımı: Chatgpt’nin KEFE ve PEST Analizi”, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 22(2), 1059-1083. <https://doi.org/10.37217/tebd.1368821>

Küçükıktılı, A. T. (2025). Türkiye’de Afet Politikalarının Gelişimi ve Afet Yönetişimi: Vatandaş Algısı. Doktora Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Küngerü, A. (2016). “Bir İfade Aracı Olarak Dijital Öykü Anlatımı”, Abant Kültürel Araştırmalar Dergisi, 1(2), 33-45.

Lacroix, J. A., Bohon, L., Lapornik, B., Lypka, A. E., and Prado, J. (2024). “Storytelling: Five identity-focused activities for teaching intercultural competence to multilingual learners”, Journal of Language and Literacy Education, 20(1).

Lake, B. M., Ullman, T. D., Tenenbaum, J. B., and Gershman, S. J. (2017). “Building machines that learn and think like people”, Behavioral and Brain Sciences, 40, e253. <https://doi.org/10.1017/S0140525X16001837>

Lambert, J. (2013). Digital storytelling: Capturing lives, creating community (4th edition). England: Routledge.

Lapcharoen, S. (2021). “Twenty-first century competencies: How can teacher education programs prepare teacher candidates for successful teaching career paths?”, FWU Journal of Social Sciences, 15(4), 20-33. <http://doi.org/10.51709/19951272/Winter-2021/>

Lasica, J. D. (2010). Digital storytelling: A tutorial in 10 easy steps. Techsoup. <https://www.techsoup.org/Pages/page10096.aspx> (04.07.2025)

Lazareva, A., and Cruz-Martinez, G. (2021). “Digital storytelling project as a way to engage students in twenty-first century skills learning”, International Studies Perspectives, 22(4), 383-406. <https://doi.org/10.1093/isp/ekaa017>

Lestari, T., Wulandari, W., Ani, N., Nurhayati, C. E., Triannisa, S. W., Sari, M. P., and Ananthia, W. (2024). “Strengthening psychological disaster literacy for elementary school students through visual storytelling activities”, Inovasi Kurikulum, 21(3), 1797-1808. <https://doi.org/10.17509/jik.v21i3.73197>

Li, X., Smith, J., and Taylor, M. (2023). “Awareness and adoption of AI technologies in workplace settings”, International Journal of AI Research, 12(2), 78-89.

Long, D., and Magerko, B. (2020). "What is AI literacy? Competencies and design considerations". Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 23 April, (ss. 1-16). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>

Long, P., and Siemens, G. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. EDUCAUSE Review. <https://er.educause.edu/articles/2011/9/penetrating-the-fog-analytics-in-learning-and-education> (06.07.2025)

Manakitsa, N., Maraslidis, G. S., Moysis, L., and Fragulis, G. F. (2024). "A review of machine learning and deep learning for object detection, semantic segmentation, and human action recognition in machine and robotic vision", Technologies, 12(2), 15.

Manganello, F., and Baldacci, M. (2024). "Digital stories and inclusive cultures at school: A research study in an Italian primary multicultural classroom", Education Sciences, 14(10), 1108. <https://doi.org/10.3390/educsci14101108>

Mangione, G. R., Pierri, A., and Capuano, N. (2014). "Emotion-based digital storytelling for risk education: Empirical evidences from the ALICE project", International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning, 24(2), 184-211. <https://doi.org/10.1596/LICEFEL.2014.080181>

Marienko, M. V., Semerikov, S. O., and Markova, O. M. (2024). Artificial intelligence literacy in secondary education: Methodological approaches and challenges. Proceedings of the 11th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2023), 87-97, December 22, 2023. Ukraine. <http://ds.knu.edu.ua/jspui/handle/123456789/5479>

Mart, M., ve Kaya, G. (2024). "Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâya Yönelik Tutumları ve Yapay Zekâ Okur Yazarlığı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi", Edutech Research, 2(1), 91-109.

McCarthy, J. (2007). "From here to human-level AI. Artificial Intelligence", 171(18), 1174-1182. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2007.10.009>

McLean, S., Read, G. J., Thompson, J., Baber, C., Stanton, N. A., and Salmon, P. M. (2023). "The risks associated with artificial general intelligence: A systematic review", Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence, 35(5), 649-663.

Meadows, D. (2003). "Digital storytelling: Research-based practice in new media", Visual Communication, 2(2), 189-193. <https://doi.org/10.1177/1470357203002002004>

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri. Ankara: MEB Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. https://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/ (10.07.2025)

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <http://mufredat.meb.gov.tr> (10.06.2025)

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve ortaokullar) Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

<https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=1970> (10.06.2025)

Mell, P., and Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg: NIST Special Publication 800-145.

<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/legacy/sp/nistspecialpublication800-145.pdf> (11.07.2025)

Menezes, H. (2012). Using digital storytelling to improve literacy skills. Proceedings of the IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, 299-301, 19–21 October, Spain.

Merriam, S. B. (2013). Qualitative research: A guide to design and implementation. New York: John Wiley and Sons.

Mesleki Yeterlilik Kurumu. (2022). Türkiye yeterlilikler çerçevesi: Genel bakış ve uygulama kılavuzu (2. baskı). Ankara: Mesleki Yeterlilik Kurumu.

<https://www.tyc.gov.tr/anasayfa> (10.06.2025)

Mızrak, S. (2018). “Eğitim, afet eğitimi ve afete dirençli toplum”, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(1), 56-67. <https://doi.org/10.21666/muefd.321970>

Mills, M. (2016). Artificial intelligence in law: The state of play 2016. Thomson Reuters Legal Executive Institute.

<https://britishlegalitforum.com/wp-content/uploads/2016/12/Keynote-Mills-AI-in-Law-State-of-Play-2016.pdf> (08.07.2025)

Monika, H., and Martin, Š. (2022). “Challenging intercultural discomforts: Intercultural communicative competence through digital storytelling”, Training Language and Culture, 6(3), 78-88. <https://doi.org/10.22363/2521-442X-2022-6-3-78-88>

Morra, S. (2013). 8 steps to great digital storytelling. Samantha Morra.

<https://samanthamorra.com/2013/06/05/edudemic-article-on-digital-storytelling/> (17.07.2025)

Mpofu Mketwa, T. J., Abrams, A., and Black, G. F. (2023). “Reflections on measuring the soundness of the digital storytelling method applied to three Cape Flats vulnerable communities affected by drought, fire and flooding in Cape Town”, Social Sciences and Humanities Open, 7(1), 100407. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100407>

Mutlu, E. (2024). “Yaratıcılığın sınırları: Yapay zekâ yaratıcılığına bir bakış”, Moment Journal: Journal of Cultural Studies, 11(2). <https://doi.org/10.17572/mj2024.2.422-446>

Mystakidis, S., Lambropoulos, N., Fardoun, H. M., and Alghazzawi, D. M. (2014). Playful blended digital storytelling in 3D immersive eLearning environments: A cost effective early literacy motivation method. Proceedings of the 2nd ICTs for improving Patient Rehabilitation Research Techniques Workshop (PervasiveHealth 2014), held at 8th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare, (97-101), May 20-23, Germany. <https://doi.org/10.1145/2643604.2643632>

Nabiyev, V. V. (2005). Yapay zekâ: Problemler-yöntemler-algoritma. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Nabiyev, V., ve Erümit, A. K. (2021). “Yapay Zekânın Temelleri”. V. Nabiyev ve A. K. Erümit (Ed.), Eğitimde yapay zekâ, kuramdan uygulamaya (s. 2-34) içinde. Ankara: Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9786257052986>

Nam, C. W., and Park, Y. H. (2016). “The relationships between early childhood teachers’ digital literacy, technology self-efficacy, and attitude toward digital storytelling”, Journal of Curriculum Evaluation, 19(1), 199-226. <https://doi.org/10.29221/jce.2016.19.1.199>

Navas, C. (2025). “User-friendly digital tools: Boosting student engagement and creativity in higher education”, European Public and Social Innovation Review, 10: 1-17. <https://doi.org/10.31637/EPSIR-2025-963>

Ng, D. T. K., Luo, W. Y., Chan, H. M. Y., and Chu, S. K. W. (2022). “An examination on primary students’ development in AI literacy through digital story writing”, Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 100054. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100054>

Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., and Nguyen, B. P. T. (2023). “Ethical principles for artificial intelligence in education”, Education and Information Technologies, 28(4), 4221-4241.

Niemi, H., Harju, V., Vivitsou, M., Viitanen, K., Multisilta, J., and Kuokkanen, A. (2014). “Digital storytelling for 21st-century skills in virtual learning environments”, Creative Education, 5(9), 657-671.

Nisi, V., James, S., Bala, P., Del Bue, A., and Nunes, N. J. (2023). Inclusive digital storytelling: Artificial intelligence and augmented reality to re-centre stories from the margins. International Conference on Interactive Digital Storytelling, 117-137 November 11-15, Japan. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47655-6_8

Ntorukiri, T. B., Kirugua, J. M., and Kiriimi, F. (2022). “Policy and infrastructure challenges influencing ICT implementation in universities: A literature review”, Discover Education, 1(1), 19. <http://dx.doi.org/10.1007/s44217-022-00019-6>

O'Bannon, B. W., and Britt, V. G. (2012). “Creating/developing/using a wiki study guide: Effects on student achievement”, Journal of Research on Technology in Education, 44(4), 293-312. <https://doi.org/10.1080/15391523.2012.10782593>

OECD. (2005). The definition and selection of key competencies: Executive summary (DeSeCo Project). OECD Publishing.
<https://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf> (10.07.2025)

OECD. (2019). Future of education and skills 2030: Conceptual learning framework. OECD Publishing.
https://www.oecd.org/education/2030project/contact/Conceptual_learning_framework_2019.pdf (09.06.2025)

Ohler, J. B. (2013). Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy, learning, and creativity. Thousand Oaks: Corwin Press.

Ojeda Ramirez, S., Ritchie, D., and Warschauer, M. (2024). “AI literacy for multilingual learners: Storytelling, role-playing, and programming”, The CATESOL Journal, 35(1).
<http://dx.doi.org/10.5070/B5.35861>

Ong, W. (1982). Orality and Literacy: The Technologizing of the Word. USA: Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203328064>

Orech, J. (2007). Tips for digital storytelling.
https://images.epals.com/library/TeacherMediaGalleries_Tips.pdf (27.06.2025)

Orhan Göksun, D. (2016). Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Öğrenen Becerileri ve 21. Yüzyıl Öğreten Becerileri Arasındaki İlişki. Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Orhan Göksun, D., ve Kurt, A. (2022). Öğrenen becerilerinde dönüşüm. A. A. Kurt, S. Bardakcı, ve H. Karal (Ed.), Eğitim ve değişim (s. 33-52) içinde. Ankara: Pegem Akademi.

Ortaakarsu, F., ve Sülün, Y. (2025). “Fen Öğretiminde Web 2.0 Araçlarının Akademik Başarı, Motivasyon ve Hatırlama Düzeyine Etkisi”, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi,(63), 81-117. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1453281>

Osiesi, M. P., and Blignaut, S. (2025). “Impact of the teacher education curriculum on the development of 21st-century skills: Pre-service teachers’ perceptions”, Social Sciences and Humanities Open, 11, 101317.

Öcal, A., Yıldırım, E., Yakar, H., ve Erdoğan, E. (2016). “Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Afetlere Yönelik İnanışlarının İncelenmesi”, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(2), 59-72.

Önder, H. H. (2003). “Uzaktan Eğitimde Bilgisayar Kullanımı Ve Uzman Sistemler”, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(3), 142-146.

Özdem, H., ve Bora, M. P. (2022). “Türkiye’de Robotik Süreç Otomasyonu”, Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 3(1), 1-9. <https://doi.org/10.54047/bibtet.1008340>

Özdemir, M. (2010). “Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11(1), 323-343.

Özer, S., Akgül, S., ve Yıldırım, A. (2023). “Okullarda Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri”, Ulusal Eğitim Dergisi, 3(10), 1776-1794. <https://uleder.com/index.php/uleder/article/view/360> (10.07.2025)

Öztürk, B. (2023). “Relation of 21st-century skills with science education: Prospective elementary teachers’ evaluation”, Educational Academic Research, 50, 126-139. <https://doi.org/10.5152/AUJKKEF.2023.23321>

Öztürk, K., ve Şahin, M. E. (2018). “Yapay Sinir Ağları ve Yapay Zekâ’ya Genel Bir Bakış”, Takvim-i Vekayi, 6(2), 25-36.

Özüdoğru, G. (2017). Dijital Öykülemenin Türkçe Öğretmeni Adaylarının Derse Katılımı İle Yazılı Anlatım ve Bilişim Teknolojileri Kullanım Özyeterliklerine Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.

Pakniany, Y., Latue, P. C., and Rakuasa, H. (2023). “Utilization of Bing Image Creator to design learning media with the theme of natural disasters in the form of artificial intelligence-based animation”, Journal Education Innovation (JEI), 1(1), 87-97. <https://jurnal.ypkpasid.org/index.php/jei/article/view/28>

Parada Cabaleiro, E. (2024). “Techville's chronicles: A music pedagogy project to foster children's AI literacy through co-creativity and multimedia storytelling”, CSEDU (1), 623-630. <https://orcid.org/0000-0003-1843-3632>

Pehlivan, E., Gedik, İ., Çetin, C., and Yıldırım, Ç. (2023). “Web 2.0 araçlarının eğitim ortamlarında kullanılması ile ilgili öğretmenlerin görüşleri”, Ulusal Eğitim Dergisi, 3(9), 1602–1620. <https://uleder.com/index.php/uleder/article/view/352> (25.06.2025)

Pellas, N. (2023). “The effects of generative AI platforms on undergraduates’ narrative intelligence and writing self-efficacy”, Education Sciences, 13(11), 1155.

Pelling, M. (2003). The vulnerability of cities: Natural disasters and social resilience. London: Earthscan Publications. <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/12383/1/136.pdf> (12.07.2025)

Peters, M. E., Neumann, M., Iyyer, M., Gardner, M., Clark, C., Lee, K., and Zettlemoyer, L. (2018). Deep contextualized word representations. Paper presented at the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics Conference, February 15, New Orleans, USA. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.05365>

Pharamela, S., and Singh Pillay, A. (2025). "Technical and vocational education and training college lecturers and 21st-century skills: Awareness and implications for teaching practices", *Journal of Technical Education and Training*, 17(2), 182-196.
<https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTET/article/view/19657> (08.06.2025)

Prasad, A. S., and Francescutti, L. H. (2016). "Natural disasters", *International Encyclopedia of Public Health*, 215-222. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803678-5.00519-1>

Pressey, S. L. (1950). "Development and appraisal of devices providing immediate automatic scoring of objective tests and concomitant self-instruction", *The Journal of Psychology*, 29(2), 417-447.

Puente Bienvenido, H., Barinaga, B., and Mora-Fernandez, J. (2021). A historical review of immersive storytelling technologies: New uses of AI, data science, and user experience in virtual worlds. *Advances in Business Information Systems and Analytics*. USA: IGI Global.
<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-6985-6.ch027>

Rahiem, M. D. (2021). "Storytelling in early childhood education: Time to go digital", *International Journal of Child Care and Education Policy*, 15(1), 2-20.
<https://doi.org/10.1186/s40723-021-00081-x>

Reimers, F. M. (2020). "Transforming education to prepare students to invent the future", *PSU Research Review*, 4(2), 81-91.

Robin, B. R. (2006). "The Educational Uses of Digital Storytelling". In C. Crawford, R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber, and D. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006* (ss. 709-716). Chesapeake, VA: AACE. <http://faculty.coe.uh.edu/brobin/homepage/Educational-Uses-DS.pdf>

Robin, B. R. (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., and McNeil, S. (2013). The evolution of digital storytelling technologies: From PCs to iPads and e-Books. *Society for Information Technology and Teacher Education International Conference*, 1712-1720. USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Ronan, K. R., Crellin, K., and Johnston, D. M. (2010). "Correlates of hazards education for youth: A replication study", *Natural Hazards*, 53(3), 503–526.
<https://doi.org/10.1007/s11069-009-9444-6>

Rosyid, A., Fauzia, N., Darma, D. B., Abida, F. I. N., and Iye, R. (2025). "The impact of digital storytelling applications on enhancing critical thinking abilities in higher education students", *Room of Civil Society Development*, 4(1), 79-89.
<http://dx.doi.org/10.59110/rcsd.497>

Russell, S., and Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd edition). New Jersey: Pearson Education.

Ryan, R. M. (2014). *Autonomy and control in human behavior: Research on motivation and wellness from selfdetermination theory*. The Proceedings of the Annual Convention of the Japanese Psychological Association 78:SL-002-SL-002, September 10-12, Japan.
https://doi.org/10.4992/pacjpa.78.0_sl002

Sacharidis, D., Mukamakuza, C. P., and Werthner, H. (2020). Fairness and diversity in social-based recommender systems. Adjunct Publication of the 28th ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization, 83-88. Association for Computing Machinery, New York. <https://doi.org/10.1145/3386392.3397603>

Sadik, A. (2008). "Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning", *Educational Technology Research and Development*, 56, 487-506. <https://doi.org/10.1007/s11423-008-9091-8>

Salmon, P. M., Carden, T., and Hancock, P. A. (2021). "Putting the humanity into inhuman systems: How human factors and ergonomics can be used to manage the risks associated with artificial general intelligence", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing and Service Industries*, 31(2), 223-236.

Sánchez Franco, M. J., Villarejo-Ramos, Á. F., and Martín-Velicia, F. A. (2011). "Social integration and post-adoption usage of social network sites an analysis of effects on learning performance", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 256-262.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.083>

Sargın, A., ve Göçen, A. (2020). Çocuklar için yapay zekâ. MEB.
https://sanliurfa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_04/24214627_Cocuklar_Ycin_Yapay_Zeka_KitabY.pdf (10.06.2025)

Savin, P. S., Rusu, G., Prelipcean, M., and Barbu, L. N. (2024). Cognitive shifts: Exploring the impact of AI on Generation Z and Millennials. Proceedings of the International Conference on Business Excellence, Bucharest, Romania, 223-232.
<https://doi.org/10.2478/picbe-2024-0019>

Schapire, R. (2015). *Machine learning algorithms for classification*. Princeton University. http://protocols.netlab.uky.edu/~liuj/teaching/CS685_s17/CS4852016/CS485g/notes/Reference/picasso-minicourse-classification.pdf (07.06.2025)

Scolari, C. A. (2009). "Transmedia Storytelling: Implicit Consumers, Narrative Worlds, and Branding in Contemporary Media Production", *International Journal of Communication*, 3, 586-606. <http://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/477/336>

Seckin Kapucu, M., and Yurtseven-Avci, Z. (2019). "Digital story-telling to improve 21st century skills: Pre-service science teachers' reflections", *Conference Proceedings. New Perspectives in Science Education*.
<https://conference.pixel-online.net/files/npse/ed0008/FP/5642-STPD3833-FP-NPSE8.pdf> (27.06.2025)

Seçkin, M. (2010). *Fen Ve Teknoloji Öğretim Programı Ara Disiplin Kazanımlarına Ulaşılma Düzeyi ve Uygulamada Yaşanan Sorunlar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.

Shaik, T., Tao, X., Li, Y., Dann, C., McDonald, J., Redmond, P., and Galligan, L. (2022). "A review of the trends and challenges in adopting natural language processing methods for education feedback analysis", *IEEE Access*, 10, 1-1.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3177752>

Shaw, R., Takeuchi, Y., Shiwaku, K., Fernandez, G., Gwee, Q. R., and Yang, B. (2009). 1-2-3 of disaster education. Japan: European Commission (EC); United Nations Office for Disaster Risk Reduction–Regional Office for Asia and Pacific (UNISDR AP).

Shiwaku, K., Shaw, R., Kandel, R. C., Shrestha, S. N., and Dixit, A. M. (2007). "Future perspective of school disaster education in Nepal", *Disaster Prevention and Management*, 16(4), 576–587. <https://doi.org/10.1108/09653560710817057>

Smeda, N., Dakich, E., and Sharda, N. (2012). Digital storytelling with web 2.0 tools for collaborative learning. A. Okada, T. Connolly, and P. Scott (Eds.), *Collaborative learning 2.0: Open educational resources* (s. 145-163). USA: IGI Global Scientific Publishing.

Smith, M. L., Smith, L. N., and Hansen, M. F. (2021). "The quiet revolution in machine vision-a state-of-the-art survey paper, including historical review, perspectives, and future directions", *Computers in Industry*, 130, 103472.
<https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103472>

Sohail, S. S., Farhat, F., Himeur, Y., Nadeem, M., Madsen, D., Øivind, S. S., and Atalla, Y., Mansoor, W. (2023). "The future of GPT: A taxonomy of existing ChatGPT research. Current challenges, and possible future directions", *SSRN Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4413921>

Sohn, S. S., Li, D., Zhang, S., Chang, C. J., and Kapadia, M. (2024). From words to worlds: Transforming one-line prompt into immersive multi-modal digital stories with communicative LLM agent. *arXiv preprint arXiv:2406.10478*.

Somvanshi, D. (2019). "The future of audiovisual story telling", Journal of Emerging Technologies and Innovative Research, 6(6), 64-71. <https://ssrn.com/abstract=4728881>

Soori, M., Arezoo, B., and Dastres, R. (2023). "Artificial intelligence, machine learning and deep learning in advanced robotics, A review", Cognitive Robotics, 3, 54-70. <https://doi.org/10.1016/j.cogr.2023.04.001>

Soylu, E. (2023). Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Geliştirilen Yapay Zekâ Eğitim İçeriğinin Yapay Zekâ Okuryazarlığına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi.

Sözcü, U. (2019). Öğretmen Adaylarının Doğal Afet Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi.

Sözcü, U., ve Aydınözü, D. (2019). "Öğretmen adaylarının doğal afet okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi", International Journal of Geography and Geography Education, (40), 79-91. <https://doi.org/10.32003/iggei.566164>

Sperling, K., Stenberg, C.-J., McGrath, C., Åkerfeldt, A., Heintz, F., and Stenliden, L. (2024). "In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: A scoping review" Computers and Education Open, 6, 100169. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100169>

Stasolla, F., Zullo, A., Maniglio, R., Passaro, A., Di Gioia, M., Curcio, E., and Martini, E. (2025). "Deep learning and reinforcement learning for assessing and enhancing academic performance in university students: A scoping review", AI, 6(2), 40. <https://doi.org/10.3390/ai6020040>

Strauch, B. (2018). "Ironies of automation: Still unresolved after all these years", IEEE Transactions on Human-Machine Systems, 48(5), 419-433. <https://doi.org/10.1109/THMS.2017.2732506>

Sujinah, S., Eccia, A. P., and Encik, S. I. (2023). "Development of digital comics as a source of disaster mitigation education: A case study on building resilience among youth", Eurasian Journal of Applied Linguistics (EJAL), 9(3), 133-141.

Süleymanoğulları, M., Özdemir, A., ve Tekin, A. (2024). "Yapay zekâ ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması", Education, Science and Sport, 6(1), 13-27.

Şahin, M. (2012). Eğitimi ve okulu etkileyen bazı sosyal değişimlerin kavramsal çözümlemesi. Milli Eğitim Dergisi, 42(194), 132-148. <https://dergipark.org.tr/pub/milliegitim/article/406740> (21.06.2025)

Şahin, P., ve Sipahioğlu, Ö. (2003). Doğal Afetler ve Türkiye. İstanbul: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Şahin, Ş. (2019). "Türkiye’de Afet Yönetimi ve 2023 Hedefleri", Türk Deprem Araştırma Dergisi, 1(2), 180-196. <https://doi.org/10.46464/tdad.600455>

Şeyihoğlu, A., Kartal, A., Vekli, G. S., Tekbıyık, A., and Konur, K. B. (2024). “Design of online digital disaster training program for pre-service teachers”, *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 9(2), 129-144. <https://doi.org/10.53850/joltida.1427559>

T.C. MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. (2018). UNESCO öğretmenlere yönelik bilgi ve iletişim teknolojileri yetkinlik çerçevesi. <https://yegitek.meb.gov.tr/www/unesco-ogretmenlere-yonelik-bilgi-ve-iletisim-teknolojileri-yetkinlik-cercevesi/icerik/3146> (25.06.2025)

Tağrikulu, P. (2025). “Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları Afet Bilinci ve Kültürü: Ne biliyorum? Ne öğretebilirim?”, *International Journal of Geography and Geography Education*, (54), 105-128. <https://doi.org/10.32003/igge.1559463>

Tahiru, F. (2021). “AI in education: A systematic literature review”, *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, 23(1), 1-20.

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2023). 21. Yüzyıl Becerileri ve Değerlere Yönelik Araştırma Raporu. Ankara: MEB Yayınları. https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_05/11153521_21.yy_becerileri_ve_degerlere_yonelik_arastirma_raporu.pdf (27.06.2025)

Taştan, B. (2015). “Çoklu Afet Risk Yönetiminde Tehlike ve Zarar Görebilirlik Belirlenmesi İçin Gereksinim Analizi”, *Marmara Coğrafya Dergisi*, (31), 366-397.

Taylor, S. (2025). PEDTECH Model. LinkedIn. https://www.linkedin.com/posts/stephen-taylor-education_aiselector-activity-7264407366081695744-WiQQ (28.06.2025)

Teigens, V., Skalfist, P., and Mikelsten, D. (2020). *Inteligencia artificial: La cuarta revolución industrial*. Cambridge Stanford Books. <https://books.google.com.ec/books?id=sR3NDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> (28.06.2025)

Tkacheva, A. A. (2025). “The use of digital storytelling as a tool for enhancing sociocultural competence university students learning Spanish in Uzbekistan”, *Spanish Journal of Innovation and Integrity*, 40, 293-312. <https://www.sjii.es/index.php/journal/article/view/363/435> (27.07.2025)

Tolisano, S. (2008). *Digital Storytelling Part II*. Langwitches. <http://langwitches.org/blog/2008/04/25/digital-storytelling-part-ii> (20.06.2025)

Topçubaşı, T. (2025). “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yapay Zekânın Eğitim Ortamlarında Kullanımına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi”, *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 6(2), 43-55.

Toprak, E. (2025). Öğretmenlerin Afete Hazırlık Bilinç Düzeyleri İle Okullardaki Afete Hazırlık Çalışmalarına Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bartın: Bartın Üniversitesi.

Tosun, C. (2025). Yapay Zekâ Destekli Dijital Hikâye Oluşturmanın Erken Çocukluk Döneminde Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.

Tosyalı, H. (2018). Dijitalleşmenin Yükseköğretime Etkileri. G. T. Yamamoto ve M. Ö. Kalaç (Ed.), Kamuda dijital dönüşüm (ss. 171-188) içinde. İstanbul: Kriter Yayınevi.

Trentin, G., and Repetto, M. (2013). Using network and mobile technology to bridge formal and informal learning. UK: Chandos Publishing.

Tsuchiya, Y., and Kitamura, Y. (2015). "Digital storytelling with tablets to share experiences of the Tohoku earthquake", Hiroshima University of Economics Economic Research Journal, 38(2), 45-52.

Turgut, G., ve Kışla, T. (2015). "Bilgisayar Destekli Hikâye Anlatımı Yöntemi: Alanyazın Araştırması", Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 6(2), 97-121. <https://doi.org/10.17569/tojqi.57305>

Turing, A. M. (1950). "Computing machinery and intelligence", Mind, 59(236), 433-460. <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>

Türkaya, A., ve Benli Özdemir, E. (2024). "Yapay Zekâ Teknolojileri Kullanımının Ön Lisans Öğrencilerinin Dijital Okuryazarlık Düzeylerine Etkisi", Journal of University Research, 7(4), 459-472. <https://doi.org/10.32329/uad.1486583>

Türkay, S., ve Tüzün, H. (2016). "Dijital Öyküleme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(2), 609-627.

Türkben, T., ve Arat, K. B. (2024). "Türkçe Öğretiminde 21. yy. Becerilerinin Kazandırılmasında Dijital Öyküleme Araçlarının Kullanımına Yönelik Uygulama Örnekleri", Asya Çalışmaları, 8(28), 33-50. <https://doi.org/10.31455/asya.1435351>

Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi. (2015). T.C. Resmi Gazete, 29581, 2 Ocak 2016. https://www.myk.gov.tr/images/articles/editor/130116/TYC_tebliğ_2.pdf (25.06.2025)

Uçak, S., and Erdem, H. H. (2020). Eğitimde yeni bir yön arayışı bağlamında "21. yüzyıl becerileri ve eğitim felsefesi", Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi, 6(1), 76-93. <https://doi.org/10.29065/usakead.690205>

Ugap, C., Yahaya, W. A. W., Balakrishnan, B., Hashim, M. E. A. H., Tochinai, F., and Nasir, S. M. (2025). "Tech-infused narrative: A systematic review of digital storytelling in education", Journal of Advanced Research Design, 131(1), 1-16. <https://doi.org/10.37934/ard.131.1.116>

Uğur, A., ve Işık, M. (2020). “Türkiye’nin Afetlere Hazırlık Politikalarının Toplum Algısı Üzerinden Karşılaştırmalı Analizi: Van-Bitlis İlleri Örneği”, *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6(1), 98-118.

Uğur, S., ve Kurubucak Meriç, G. (2020). “Transmedya İçin Dijital Öykülemde Yapay Zekâ Kullanımı ve İnsan Bilgisayar Etkileşimi Çerçevesinde Bir Değerlendirme”. S. Gülseçen, K. Rızvanoğlu, N. Tosun, ve E. Akadal (Ed.), *İnsan bilgisayar etkileşimi: Araştırma ve uygulamalar* (s. 211-221). <https://doi.org/10.26650/B/ET07.2020.012.13>

Ulferts, H. (2021). Teaching as a knowledge profession. OECD. https://www.oecd.org/en/publications/teaching-as-a-knowledge-profession_e823ef6e-en.html (17.07.2025)

Ulu, H. (2021). “Türkiye’deki Dijital Öyküleme Çalışmalarının Eğilimi”, *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 11(2), 256-280. <https://doi.org/10.17943/etku.850209>

Uludağ İhracatçı Birlikleri. (2017). Yapay Zekâ ve Yeni Teknolojiler. Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği Ar-Ge Şubesi Raporu. Bursa: Uludağ İhracatçı Birlikleri. <http://www.uib.org.tr/tr/kbfile/yapay-zeka-ve-yeniteknolojiler> (08.06.2025)

UNESCO. (2018). Digital storytelling for intangible cultural heritage. UNESCO. <https://ich.unesco.org/en/digital-storytelling-01112> (05.06.2025)

Ural, A., ve Kılıç, İ. (2011). Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi. Ankara: Detay Yayıncılık.

Ursavaş, M. (2016). Ortaokul Sosyal Bilgiler Programı Yer Alan Doğal Afetler Konularına Yönelik Konulara, Merkezi, Kültürel Bölgesel Ve Bilgilerin İncelenmesi (Burdur İli Örneği). Yüksek Lisans Tezi. Burdur: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.

Uygun-Seven, B. (2022). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Doğal Afet Okuryazarlığı İle Afet Bilinci Algı Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.

Uzun, Y., Tümtürk, A. Y., ve Öztürk, H. (2021). Günümüzde ve Gelecekte Eğitim Alanında Kullanılan Yapay Zeka. 1st International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences, 1-3 Kasım, Konya, Türkiye.

Ünal, C., ve Çakır, H. (2023). “Eğitimde Dijital Öykü Araştırmalarının İncelenmesi ve Dijital Öykü Araçlarının Sınıflandırılması”, *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 27(2), 437-456.

Van der Aalst, W. M. P., Bichler, M., and Heinzl, A. (2018). “Robotic process automation”, *Business and Information Systems Engineering*, 60, 269-272. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>

Vatansever, A. N., Çoban, S., Çoban, E. Y., ve Şen, K. (2025). "Eğitimde Yapay Zekâ ve Uygulamalarına İlişkin Bir Literatür İncelemesi", *International Primary Education Research Journal*, 9(2), 216-229.

Vivekanandan, R. (2019). *Integrating 21st century skills into education systems: From rhetoric to reality*. Brookings Institution.
<https://www.brookings.edu/articles/integrating-21st-century-skills-into-education-systems-from-rhetoric-to-reality/> (08.06.2025)

Voogt, J., and Roblin, N. P. (2012). "A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences", *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321.
<https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>

Wan, Z. (2016). "Smart home entertainment system with personalized recommendation and speech emotion recognition support", *International Journal of Smart Home*, 10(8), 129-142.

Wasowski, J., Keefer, D. K., and Lee, C. T. (2011). "Toward the next generation of research on earthquake-induced landslides: Current issues and future challenges", *Engineering Geology*, 122(1-2), 1-8.

Wei, X., Wang, L., Lee, L. K., and Liu, R. (2025). "The effects of generative AI on collaborative problem-solving and team creativity performance in digital story creation: An experimental study", *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22(23). <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00526-0>

Wells, L., and Bednarz, T. (2021). "Explainable AI and reinforcement learning a systematic review of current approaches and trends", *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4, 550030.
<https://doi.org/10.3389/frai.2021.550030>

WIPO. (2019). *WIPO technology trends 2019: Artificial intelligence*. World Intellectual Property Organization.
https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055.pdf (27.06.2025)

Winasis, S., and Terminanto, A. (2025). "Envisioning the future: The role of artificial intelligence in next generation ERP system", *JMBI UNSRAT (Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi)*, 12(1), 296-306.

Woo, Y., and Reeves, T. C. (2007). "Meaningful interaction in web-based learning: A social constructivist interpretation", *The Internet and Higher Education*, 10(1), 15-25.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2006.10.005>

Wulff, P., Kubsch, M., and Krist, C. (2025). *Sequencing unsupervised and supervised ML. Applying Machine Learning in Science Education Research: When, How, and Why?* (ss. 107-116). Switzerland: Springer Nature.

Xiefeng, C., Wang, Y., Dai, S., Zhao, P., and Liu, Q. (2019). "Heart sound signals can be used for emotion recognition", *Scientific Reports*, 9(1), 6486.

Yampolskiy, K. (2015). "Responses to catastrophic AGI risk: A survey", *Physica Scripta*, 90(1), 018001. <http://dx.doi.org/10.1088/0031-8949/90/6/069501>

Yavuz, M., Balat, S., and Kayali, B. (2025). "The effects of Artificial Intelligence supported flipped classroom applications on learning experience, perception, and Artificial Intelligence literacy in higher education", *Open Praxis*, 17(2), 286–304. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.T2025072100008991153674224>

Yaz, Ö. V., and Kurnaz, M. A. (2020). "Comparative analysis of the science teaching curricula in Turkey", *Sage Open*, 10(1). <https://doi.org/10.1177/2158244019899432>

Yeşiltaş, E. (2024). Öğretmen mesleki yeterlikleri açısından bir değerlendirme: Yapay zekâ öğretmenin yerini alabilir mi?. *Ziya Gökalp'ın Vefatının 100. Yılı Anısına Türk Asrı Eşiğinde Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Üzerine Değerlendirmeler - Eğitim Bilimleri 1* (s. 120-132). Ankara: Türk Eğitim-Sen Genel Merkezi Yayınları.

Yeşilyurt, S., DüNDAR, R., ve Aydın, M. (2024). "Sosyal Bilgi Eğitimi Alanında Lisansüstü Eğitimini Sürdüren Yerlerde Yapay Zekâ Alanı Görülüyor", *Asya Çalışmaları*, 8(27), 1-14. <https://doi.org/10.31455/asya.1406649>

Yetişensoy, O. (2025). "AI-enhanced disaster education in middle schools: A mixed study from social studies classes", *Educational Technology & Society*, 29(1), 205–222. [https://doi.org/10.30191/ETS.202601_29\(1\).RP12](https://doi.org/10.30191/ETS.202601_29(1).RP12)

Yetiz, F., Turan, Y., ve Canpolat, İ. (2021). "Bankacılık sektöründe robotik süreç otomasyonu ve verimlilik ilişkisi: Bir banka örneği", *Verimlilik Dergisi*, (2), 65-80.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, (5. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (8. baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, D., ve Karagöl, E. (2025). "Türkçe Öğretmeni Adaylarının Gözünden Yapay Zekâ Teknolojileri", *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(46), 654-672. <https://doi.org/10.35675/befdergi.1605113>

Yıldız, S., ve Zengin, F. K. (2025). Akıllı öğrenme ortamları: Geleceğin eğitimi için yenilikçi yaklaşımlar. *Türkiye: İksad Yayınevi*. <https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2025/05/akilli-ogrenme-ortamlari-gelecegin-egitimi-icin-yenilikci-yaklasimlar.pdf> (08.06.2025)

Yıldız Çelik, B. (2021). Dijital Öykü Atölyesinin Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerine Ve Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi.

Yılmaz, A. (2022). Yapay zekâ nedir?. İ. Soylu (Ed.), Yapay zekâ içinde. İstanbul: Kodlab.

Yılmaz, N., ve Çakır, R. (2024). Öğretmenlerin Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımı Farkındalığı. ERPA2024 Congress, 82-92. Balıkesir.
<https://www.erpacongress.com/upload/dosya/erpa-2024> (08.06.2025)

Yılmaz, Y., Ustündağ, M., ve Güneş, E. (2017). “Öğretim Materyali Olarak Dijital Hikâye Geliştirme Aşamalarının Ve Araçlarının İncelenmesi”, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(3), 1621-1640.
<https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.31178-338851>

Yolalan, M., ve Metin, Ö. (2025). “Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Afet Konularının Öğretiminde Ve Afet Bilincinin Kazandırılmasında Yaşadığı Güçlükler Ve Çözüm Önerileri”, International Journal of Geography and Geography Education, (54), 129-147. <https://doi.org/10.32003/igge.1580351>

Yolcu, H., ve Bayram, A. (2016). “Eğitimde Teknoloji Kullanımı: Fatih Projesine Eleştirel Bakış”, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(4), 2111-2143.

Yörük, T. (2024). Eğitimde Yapay Zekâ ve Kişiselleştirilmiş Öğrenme. S. Karataş (Ed.), Eğitim bilimleri alanında uluslararası araştırmalar XXIII (s. 21-34) içinde. Konya: Eğitim Yayınevi.

Yu, B., and Wang, W. (2025). “Using digital storytelling to promote language learning, digital skills and digital collaboration among English pre-service teachers”, System, 129, 103577. <http://dx.doi.org/10.1016/j.system.2024.103577>

Yurt, E. (2023). “21st-century skills as predictors of pre-service teachers' professional qualifications: A cross-sectional study”, International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST), 11(5), 1328-1345.
<https://doi.org/10.46328/ijemst.3291>

Yurtlu, F. B., Öztürk, B., Güven, E., ve Eren, T. (2024). “Afet Sonrası İlk 72 Saatte Yapılacak Faaliyetlere İlişkin Stratejiler: Türkiye”, Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 10(2), 504-522.

Yusupova, A., ve Koyunlu Ünlü, Z. (2025). “Sınıf Öğretmen Adaylarının Hazırlamış Oldukları Dijital Hikâyelerin 21. yy. Becerilerine Etkisinin İncelenmesi”, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26(1), 154-172.

Yücel, E. (2025). “Üniversitenin Sürdürülebilirlik Okuryazarlığı: Bursa Uludağ Üniversitesinde Bir Uygulama”. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 18(1), 88-112. <https://doi.org/10.37093/ijsi.1526846>

Yücel Yayla, T. (2025). Dijital Öyküleme Yönteminin Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve İş Birlikli Öğrenme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Siirt: Siirt Üniversitesi.

Zawacki Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., and Gouverneur, F. (2019). “Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?”, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <http://dx.doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Zhang, D., Wijaya, T. T., Wang, Y., Su, M., Li, X., and Damayanti, N. W. (2025). “Exploring the relationship between AI literacy, AI trust, AI dependency, and 21st century skills in preservice mathematics teachers”, *Scientific Reports*, 15(14281), 1-15. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99127-0>

Zhao, L., Wu, X., and Luo, H. (2022). “Developing AI literacy for primary and middle school teachers in China: Based on a structural equation modeling analysis”, *Sustainability*, 14(21), 14549.

EKLER

Ek-1. 21. yy. Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği

21. YY. BECERİLERİ ÖZYETERLİK ALGISI ÖLÇEĞİ		Her zaman	Sık sık	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Öğrenme ve Yenilenme Becerileri						
1	Karşılaştığım sorunların çözümüne yönelik özgün fikirler geliştiririm.	5	4	3	2	1
2	Yaşamımda özgün fikirler oluşturmak için farklı düşünme tekniklerini (beyin fırtınası, altı şapkalı düşünme) kullanırım.	5	4	3	2	1
3	Bir problemi sonuca ulaştırmak için farklı çözüm yolları denerim.	5	4	3	2	1
4	Bütün- parça arasında alışılmışın dışında ilişkiler kurarım.	5	4	3	2	1
5	Problemlerin çözümü için hayal gücümü kullanırım.	5	4	3	2	1
6	Yeni fikirleri analiz ederek değerlendiririm.	5	4	3	2	1
7	Bir konuya ilişkin düşüncelerin farklı boyutlarını anlamaya çalışırım.	5	4	3	2	1
8	Problemi çözerken farklı bakış açılarını belirlemek için sorular sorarım.	5	4	3	2	1
9	Problemlere çözüm üretmek için sabırlı bir biçimde çalışırım.	5	4	3	2	1
10	Bir iddiayı sorgulayarak görüşün dayandığı temel dayanakları araştırırım.	5	4	3	2	1
11	Karşılaştığım problemleri çözmek için akıl yürütme yollarını kullanırım	5	4	3	2	1
12	Problemlerin çözümünde bütün-parça arasındaki ilişkileri analiz ederim.	5	4	3	2	1
13	Farklı bakış açılarını değerlendiririm.	5	4	3	2	1
14	Bilgi ve argümanlar arasında ilişkiler kurarak sentezlerim.	5	4	3	2	1
15	Sonuçlara bilgileri analiz ederek ulaşırim.	5	4	3	2	1
16	Edindiğim bilgiyi farklı yollarla (yazılı, sözlü gibi) diğerleriyle paylaşırim.	5	4	3	2	1
Yaşam ve Kariyer Becerileri						
17	Zamanı etkili kullanırım.	5	4	3	2	1

Ek-1. (Devam) 21. yy. Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği

18	Yeteneklerimi geliştirmek için girişimde bulunurum.	5	4	3	2	1
19	Diğerlerinin bir konu üzerindeki düşüncelerini dinlerim.	5	4	3	2	1
20	Etkili iletişim becerilerine sahibim.	5	4	3	2	1
21	Grup çalışmalarında etkin bir biçimde çalışabilme becerisine sahibim.	5	4	3	2	1
22	Grup üyeleriyle uyumlu bir biçimde çalışırım.	5	4	3	2	1
23	Grup çalışmalarında sorumluluk üstlenirim.	5	4	3	2	1
24	Grup çalışmalarında bireysel katkılara değer veririm.	5	4	3	2	1
25	Başkalarının önerilerine dayalı olarak fikirlerimi değiştirme konusunda esneğimdir.	5	4	3	2	1
26	Yaşamımdaki farklı rollere (arkadaş, vatandaş, ekonomik, güç, aile üyesi) uyum sağlarım.	5	4	3	2	1
27	Yeni durumlara uyum sağlamada rahat değilimdir.	5	4	3	2	1
28	Eleştirilere açığım.	5	4	3	2	1
29	Sorunlara çözüm üretmek için farklı bakış açılarını önemserim.	5	4	3	2	1
30	Öğrenmenin yaşam boyu devam eden bir süreç olduğunu bilirim.	5	4	3	2	1
31	Gelecekteki olayları tahmin etmek için geçmiş deneyimlerinden yararlanırım.	5	4	3	2	1
32	Ne zaman konuşup ne zaman dinlemem gerektiğini bilirim.	5	4	3	2	1
33	Başkalarıyla iletişimimde saygılıyım.	5	4	3	2	1
34	Farklı kültürlere saygı duyarım.	5	4	3	2	1
Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri						
35	Diğerleriyle iletişim kurmak için medya ve teknolojiyi etkin kullanırım.	5	4	3	2	1
36	Medyadaki mesajların hangi amaçlara yönelik olarak yapılandırıldığını bilirim.	5	4	3	2	1
37	Medyanın bireylerin düşüncelerini yönlendirmede etkili olduğunu bilirim.	5	4	3	2	1
38	Bilgi edinmede uygun medya araçlarını kullanırım.	5	4	3	2	1

Ek-1. (Devam) 21. yy. Becerileri Özyeterlik Algı Ölçeği

39	Farklı medya araçlarını kullanımım.	5	4	3	2	1
40	Bilgiye ulaşmada teknolojik araçları kullanımım.	5	4	3	2	1
41	Bilgiyi analiz ederken teknolojik araçları kullanımım.	5	4	3	2	1
42	Bilgi paylaşımında sosyal ağları kullanımım.	5	4	3	2	1

Ek-3. Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği

Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Etkileşim Alt Boyutu						
1	Yapay zekâ hakkında bilgi sahibiyim.					
2	Yapay zekâ araçlarını etkin biçimde kullanabiliyorum.					
3	Yapay zekânın temel çalışma prensipleri hakkında bilgi sahibiyim.					
4	Yapay zekânın günlük hayatımızdaki uygulama alanlarını biliyorum.					
5	Daha önce yapay zekâ konulu bir seminere, konferansa vb. katıldım.					
6	Yapay zekâ destekli ürünleri kullanıyorum.					
7	Yapay zekâyı kişisel gelişimimde kullanıyorum.					
8	Yapay zekâyla ilgili gelişmeleri takip ediyorum.					
Yaygın Etki Alt Boyutu						
9	Yapay zekâ zaman tasarrufu sağlar.					
10	Yapay zekâ enerji tasarrufu sağlar.					
11	Yapay zekâ ekonomik kalkınmaya katkı sağlar.					
12	Yapay zekâ iş verimliliğini artırır.					
13	Yapay zekâ günlük hayatı kolaylaştırır.					
14	Yapay zekânın yapabilecekleri beni heyecanlandırıyor.					
15	Yapay zekâ bireylere esnek çalışma imkânı sağlar.					
16	Yapay zekânın insanlığın geleceği olduğuna inanıyorum.					
17	Kriz anında yapay zekâ insanoğluna oranla daha hızlı çözümler üretebilir.					
18	Yapay zekâ rekabete dayalı iş dünyasında avantaj sağlar.					
Kaygı Alt Boyutu						
19	Yapay zekânın insanların yerini alarak onları işsiz bırakacağı düşüncesi beni tedirgin ediyor.					
20	Yapay zekânın insanlığın sonu olacağına inanıyorum.					
21	Yapay zekâ insanlığın kontrolünü ele geçirebilir.					
22	Yapay zekâ teknolojilerinin bağımlılık yapmasından korkuyorum.					
23	Yapay zekâ teknolojilerinin kötüye kullanılmasından endişe duyuyorum.					
24	Yapay zekânın yapabilecekleri beni kaygılandırıyor.					
25	Yapay zekâ insanlık için bir tehdittir.					

Ek-4. Afet Blinci Algı Ölçeği

	AFET BİLİNCİ ALGI ÖLÇEĞİ MADDELERİ	Kesinlikle Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
AFET EĞİTİMİ BİLİNCİ					
1	Afet sonrasında güvende olduğumu en yakınlarıma bildirmem gerekir.				
2	Afet eğitimi kapsamında ilk yardım eğitiminin önemli olduğunu düşünüyorum.				
3	Afetler her yerde ve her an meydana gelebilir.				
4	Afetlerin yıkıcı boyutları öğrencilere gösterilmelidir.				
5	Genel olarak afet türlerini bildiğimi düşünüyorum.				
6	Afetin tanımını yapabilirim.				
7	Afete neden olabilecek potansiyel riskler önceden belirlenmelidir.				
8	Her an bir afetin olabileceğinin farkındayım.				
9	Bazı afetler karşısında binalar çok büyük risk iken, bazı afetler karşısında ise binaların büyük bir koruma sağladığını düşünüyorum.				
10	Nükleer ve kimyasal kazalar aslında teknolojik afetlerdir.				
11	Okullarda verilen afet eğitimlerinin kapsamını yetersiz buluyorum.				
12	Afet olaylarında bir buluşma noktası belirlemeyi gereksiz buluyorum.				
13	Afetler hakkında bazı genel bilgilere ihtiyacım olduğunu düşünüyorum.				
AFET ÖNCESİ BİLİNCİ					
14	Bir afet riskine karşı aile bireyleri ile planlama ve hazırlık yapılmalıdır.				
15	Yetkililerin hoparlör, radyo gibi çeşitli iletişim araçlarından yapacağı uyarılar doğrultusunda hareket etmek en doğrusudur.				
16	Afetlere karşı toplumun örgütlenmesi gerektiğini düşünüyorum.				
17	Afet sonrasında haberleşmeyi sağlamak için bölge dışından bir bağlantı kişisi tespit etmek çok önemlidir.				
18	Afet ve Acil Durum Çantası her evde hazır bulunmalıdır.				
19	En çok maddi hasara ve can kaybına neden olan afet türlerini biliyorum.				
20	Afet türlerinden bazılarının meydana geliş zamanı önceden tahmin edilebilir.				
21	Yaşadığım bölgedeki riskli afet türünün farkındayım.				
YANLIŞ AFET BİLİNCİ					
22	Bir afetten zarar görmek kaderimde varsa, tedbirli davranmak gereksizdir.				
23	Deprem sırasında “çök-kapan-tutun” yöntemini uygulamayı zaman kaybı olarak görüyorum.				
24	Afetlerin yıkıcı etkisini azaltmak mümkün değildir.				
25	Doğal afet kavramı bana sadece depremi çağrıştırıyor.				
26	Afet eğitimi tüm bireyler için gerekli değildir.				
27	Alınması gereken önlemlerden ziyade afetin sonuçlarını konuşmak daha doğrudur.				
28	Kaderde varsa afetlerden kaçmak mümkün değildir.				
29	Tahliye anında elektrik, su ve doğalgaz vanalarının kapatılması çok zaman kaybettirir.				
AFET SONRASI BİLİNCİ					
30	Afet sonrasında uygulanacak ilk yardım hakkında yeterli olduğumu düşünüyorum.				
31	Afet sonrasında hangi devlet kurumu ile iletişime geçeceğimi biliyorum.				
32	Acil durumlardan nasıl haberdar edileceğimizi ve nerede barınacağımızı biliyorum.				
33	Bir afet meydana geldiğinde hangi acil numaraları arayacağımı biliyorum.				
34	Bir afetin meydana gelme olasılığına karşı yeterli düzeyde hazırlıklı olmalıyım.				
35	Yaşadığım yerin afet sonrası “toplanma yerinin” neresi olduğunu biliyorum.				
36	Afetlerin zararlarını azaltmak için çalışan kuruluşların farkındayım.				

Ek-6. Yapay Zekâ Desteğiyle Doğal Afet Konulu Dijital Öykü Oluşturma Sürecine İlişkin Görüşme Formu

**YAPAY ZEKÂ DESTEğİYLE DOĞAL AFET KONULU DİJİTAL ÖYKÜ
OLUŞTURMA SÜRECİNE İLİŞKİN GÖRÜŞME FORMU**

1. Dijital öykü oluşurmanızın afet bilincinize etkisine ilişkin düşünceleriniz nelerdir? Açıklayınız.

2. Oluşturduğunuz dijital öykülerden; web 2.0 ile oluşturduğunuz dijital öykü mü, yoksa yapay zekâ desteğiyle oluşturduğunuz dijital öykünün mü doğal afet bilincinize katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? Nedenini açıklayınız.

Ek-6. (Devam) Yapay Zekâ Desteğiyle Doğal Afet Konulu Dijital Öykü Oluşturma Sürecine İlişkin Görüşme Formu

3. Dijital öykü hazırladığınız sırada hangi aşamada (senaryo yazma, öykü panosu oluşturma, görsel hazırlama, seslendirme, vs.) doğal afet bilinç algınızın arttığını düşünüyorsunuz? Nedenini açıklayınız.

4. Sizce dijital öykü hazırlamanızın yapay zekâ farkındalığınız üzerinde herhangi bir etkisi oldu mu? Nedenleriyle açıklayınız.

Ek-6. (Devam) Yapay Zekâ Desteğiyle Doğal Afet Konulu Dijital Öykü Oluşturma Sürecine İlişkin Görüşme Formu

5. Dijital öykü oluştururken aşağıda belirtilen aşamalarda hangi yapay zekâ destekli programları kullandınız?

Senaryo Yazma:

Görsel/Karakter Tasarlama:

Seslendirme:

Müzik:

Video:

Diğerleri:

6. Dijital öykü hazırlarken yapay zekâ ile ilgili herhangi bir güçlükle karşılaştınız mı? Yaşadığınız deneyimi bizimle paylaşın lütfen.

Ek-6. (Devam) Yapay Zekâ Desteğiyle Doğal Afet Konulu Dijital Öykü Oluşturma Sürecine İlişkin Görüşme Formu

7. Oluşturduğunuz dijital öykülerin 21. yy. becerileri bakımından size herhangi bir katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenini açıklayınız. (21.yy becerileri: eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği, yaratıcılık, yenilik, bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) okuryazarlığı, esneklik ve uyum sağlama, inisiyatif ve özyönetim, sosyal ve kültürlerarası etkileşim, üretkenlik ve hesap verebilirlik)

8. Uygulama öncesinde hangi 21. yy. becerilerinde kendinizi yetersiz görüyordunuz, dijital öykü oluşturma sürecinizin bu eksikliklere katkıda bulunduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen düşüncelerinizi detaylıca açıklayın.

Ek-7. Ders Planı Örneği

Dersin Konusu: Dijital Öykülemenin Yedi Bileşeni ve Uygulama Süreci

Hedef Kitle: Fen bilgisi Öğretmen Adayları

Süre: 100 dakika

Yöntem/Teknik: Anlatım, örnek inceleme, tartışma, grup çalışması, yansıtıcı düşünme

Araç-Gereç: Slayt sunumu, önceden hazırlanmış 4 dijital öykü videosu, akıllı tahta, tartışma soruları

1. Amaç

- Öğretmen adaylarının Dijital Öyküleme'nin yedi bileşenini tanımaları,
- Bileşenlerin dijital öyküdeki işlevlerini ve önemini kavramaları,
- Dijital öykü hazırlama adımlarını öğrenmeleri,
- Dijital öykü örneklerini analiz ederek güçlü ve zayıf yönlerini değerlendirmeleri.

2. Kazanımlar

Ders sonunda öğretmen adayları:

1. Dijital Öyküleme'nin yedi bileşenini (Bakış açısı, Çarpıcı soru, Duygusal içerik, Seslendirme, Müzik, Ritim, Ekonomiklik) açıklayabilecek.
2. Her bir bileşenin dijital öyküde doldurduğu boşluğu ve görevini tartışabilecek.
3. Dijital öykü hazırlama sürecinin dokuz adımını sıralayabilecek.
4. Örnek dijital öyküleri yedi bileşene göre analiz edebilecek.
5. Dijital öykünün güçlü yönlerini, eksikliklerini ve öğrenciye uygunluğunu değerlendirebilecek.
6. Tartışma sonucunda ideal bir dijital öykünün özelliklerini belirleyebilecek.

Ders Aşaması	Süre	Öğretmenin Faaliyetleri	Öğrencinin Faaliyetleri
Giriş	10 dk	Dijital Öyküleme'nin eğitimdeki önemini açıklar, dersin amaçlarını belirtir.	Derse dikkat kesilir, beklentilerini paylaşır.

Ek-7. (Devam) Ders Planı Örneği

Konu Anlatımı	20 dk	Slayt sunumla DÖ'nün yedi bileşenini ayrıntılı olarak açıklar; her bileşenin işlevini örneklerle gösterir.	Not alır, anlamadığı noktaları sorar.
Uygulama Adımları	15 dk	DÖ hazırlamanın 9 adımını aşamalı olarak anlatır.	Adımlarınot alır, süreç hakkında sorular sorar.
Örnek Video İzleme	20 dk	4 farklı DÖ videosunu izletir.	Videoları izler, hangi bileşenlerin eksik/tam olduğunu gözlemler.
Tartışma ve Değerlendirme	25 dk	Öğrencilere “Bu öykü ideal bir DÖ mü?”, “Eksikleri neler?”, “Öğrenciye uygun mu?” gibi sorular sorar.	Gruplar halinde yorum yap bileşenleri analiz eder, görüşlerini paylaşır.
Kapanış	10 dk	Tartışmalardan çıkan ortak noktaları özetler, “ideal DÖ”nün özelliklerini vurgular.	Yansıtıcı düşüncelerini paylaşır, dersin genel değerlendirmesini yapar.

Ek-8. Öykü Senaryosu Örnekleri



KÜLLERDEN GÜLLERE

Fen bilimleri dersi konusu olan doğal afetlerden orman yangınlarını öğretmen derste işler. Yangın videosunu öğrencilerine tahtadan izletir. Araştırma ödevi olarak orman yangınlarından sonra tekrar yeşillenme sürecini verir. Ali ve arkadaşları eve dönüş zilini duyduktan sonra servislerine yürür. Ali eve vardığında annesine ödevi yardımcı edebileceğini sorar. Annesi orman yangınından başlayarak süreci oğluna anlatır. Daha sonra ekranda yangın belirir. Yangın sigara izmaritinden ve cam şişe parçalarından çıkmıştır. Sonraki sahnede itfaiyeciler yangını söndürmeye çalışır .Siren sesleri duyulur. Yangın sesleri duyulur .İtfaiyeciler toprağı doğanın tekrar yeşermesi için soğuturlar .Yangın sönmüştür. Toprak yeniden yeşillenmiştir. Gökyüzü masmaavidir.Rüzgarın yardımı ile zarar görmemiş tohumlar etrafa saçılır.Anılar ve kelebekler tozlaşmayı artırarak bitki çeşitliliğini arttırmıştır.Etrafta rengarenk çiçekler vardır.Sonraki sahnede genç orman iyice geliştirmiş orman halini almıştır.Kaçan hayvanlar tekrardan evlerine dönmüştür.İnsanların katkısı fidan dikmek ve çöpleri toplamaktır.En son sahnede ise anne Ali ve izleyen tüm çocuklara ormanı,doğayı korumanın başka yolları var mıdır diye sormuştur

BİR ATEŞ KAÇ CAN ALIR ?

O gün hava çok güzeldi,güneşli bir pazardı. Zeynep ve ailesi bu güzel havayı değerlendirmek için ormanda piknik yapmaya karar verdiler. Zeynep, doğayı ve hayvanları çok seven, 6. sınıfa giden meraklı bir öğrenciydi. Annesi nefis yiyecekler hazırlamış, babası da arabayı hazırlamıştı. Hazırlıkları tamamlanınca yola çıktılar.

Heryer çok güzeldi. Doğanın yeşilliye gökyüzünün mavisi mükemmel bir uyum içindeydi. Ormana vardıklarında yere bir kilimsediler ve annesinin hazırladığı yiyecekleri üzerine koydular.

Zeynep ormanda gezinirken Tostos'la tanıştı. Tostos tüyleri bembeyaz, çok sevimli bir tavandı. O gün Tostos'la oyunlar oynadılar, temiz havanın tadını çıkardılar. Gün harika geçmişti. Daha sonra evlerine dönmek üzere yola çıktılar.

Zeynep, arkadaşlarına Tostos'u anlatmak için sabırsızlanıyordu. Ancak sabah olduğunda babası üzgün bir ifadeyle Zeynep'e döndü ve şöyle dedi:

— Zeynep... Dün piknik yaptığımız ormanda yangın çıkmış. Büyük ihtimalle yerde bırakılan bir cam şişe yüzünden...

Bu sözler Zeynep'in yüreğine bir ok gibi saplandı. Hemen o günü hatırladı. Piknik sırasında boş kola şişesini yere bıraktığını anımsadı. Gözleri doldu. İçinde tarifsiz bir suçluluk duygusu oluştu.

Zeynep'in fen bilimleri öğretmeni, geçen hafta derste çok önemli bir konudan bahsetmişti. Orman yangınlarının nedenlerini anlatmış ve özellikle cam şişelerin güneşte nasıl büyütec etkisi yaparak yangınlara yol açabileceğini söylemişti. Derste şu çıarpıcı soruyu sormuştu:

"Bir ateş kaç can alır?"

Zeynep, bu soruyu şimdi çok daha derinden hissediyordu. O küçükçük ateşle neler kaybolmuştu? Tostos orada mıydı? Ya diğer hayvanlar? Kuşlar, tavşanlar, sincaplar... Hepsi bir kıvılcımla yok olmuş olabilir miydi?

O an karar verdi. Bu dünyada bir çöpün bile ne kadar büyük bir zarar verebileceğini artık çok iyi biliyordu. İnsanların doğaya karşı ne kadar sorumlu olduğunu fark etti.

Zeynep, annesine ve babasına dönüp şöyle dedi:

— Artık ne olursa olsun, pikniklerde ya da başka yerlerde asla çöp bırakmayacağız. Cam ve plastik eşyaları güneşte bırakmayacağız. Çünkü bir ateş, bir kıvılcık... yüzlerce can alabilir.

O günden sonra Zeynep ve ailesi, doğaya karşı daha duyarlı ve bilinçli davrandılar. Artık doğayı korumak, onların en önemli görevlerinden biriydi.

YEŞİL YAMAÇTAKİ KORKU

Doğa olayları hem büyüleyici hem de ürkütücü olabilir mi?

Küçük Murat, dedesinin köyündeki yemyeşil yamaçları çok severdi. Her yaz tatilinde buraya gelir, rengarenk çiçeklerin arasında dans eder, kelebeklerle arkadaşlık ederdi. Bir sabah, Murat kuş sesleriyle uandı ama dışarıda farklı bir uğultu vardı. Pencereden baktığında, daha önce hiç görmediği bir manzarayla karşılaştı. Dağın eteğindeki toprak, kocaman bir dalga gibi hareket ediyor, ağaçları ve taşları yutuyordu. Murat korkuyla dedesinin yanına koştu:

- "Dedeciğim neler oluyor? "
 - "Korkma oğlum toprak kayması oluyor. Dağların zemini yumuşamıştır. Ağaçsız kalınca tutunamamıştır. "
 - Peki dede neler yapmalıyız kayma olmaması için? "
 - Ağaç dikişinizi yavrucağım."
 - "O zaman dışarı çıkıp ağaç dikişinizi dedeciğim. "
- Murat, dedesini alır ve dışarı fidan dikmeye çıkarlar . Murat fidanı diker dedesi eliyle toprak atar . İkiside çok mutlu olmuşlardır. Daha sonra sulamayı yapıp evin yolunu tutarlar. Dedesi , Murat ' ın yaptığı bu hareketten dolayı tebrik eder. Yürüyerek mutfağa olan annesine gider ve olanları anlatır. Annesi de onunla gurur duyar. Murat doğa için kurtarıcı bir şeyler yaptığı için büyüyecek ağacı düşünüp kendini kahraman gibi hissediyordu .

Toprak Kayar, Hayatlar Kaybolur. Önlemini Al, Güvende Ol!

Ek-9. Öykü Panosu Örnekleri

ÖYKÜ PANOSU

Sahne 1

O gün hava çok güzeldi, güneşli bir pazardı. Zeynep ve ailesi bu güzel havayı değerlendirmek için ormanda piknik yapmaya karar verdiler.

Görsel 1

Mutfakta masa
etrafında oturan anne
baba ve kız çocuğu

Konuşma balonu: bugün
pikniğe gidelim mi?(baba)
Seslendirme: O gün hava
çok güzeldi, güneşli bir
pazardı. Zeynep ve ailesi bu
güzel havayı
değerlendirmek için
ormanda piknik yapmaya
karar verdiler.

Sahne 2

Zeynep, doğayı ve hayvanları çok seven, 6. sınıfa giden meraklı bir öğrenciydi. Annesi nefis yiyecekler hazırlamış, babası da arabayı hazırlamıştı. Hazırlıklar tamamlandınca yola çıktılar.

Görsel 2

Dışarda arabanın
önünde duran elinde
piknik sepeti olan kız
çocuğu.

Seslendirme: Zeynep,
doğayı ve hayvanları çok
seven, 6. sınıfa giden
meraklı bir öğrenciydi.
Annesi nefis yiyecekler
hazırlamış, babası da
arabayı hazırlamıştı.
Hazırlıklar tamamlandınca
yola çıktılar.

Ek-9. (Devam) Öykü Panosu Örnekleri

ÖYKÜ PANOSU

1.SAHNE

Kuşların cıvıltılarıyla dolu bir yaz sabahıydı. Güneş doğmuştu. Annesi Ceren'e meyve suyu hazırlarken aklına bir soru gelir.

GÖRSEL 1

Masada oturan
Ceren ve meyve
suyu hazırlayan
anne

Konuşma balonu:

Anne: Bugün hava güzel ormana yürüyüşe
çıkalım mı ?

Ceren: Evet anneciğim güzel olur. Kuş seslerini
çok özledim.

Seslendirme: Kuşların cıvıltılarıyla dolu bir yaz
günüydü. Güneş doğmuştu. Annesi Ceren'e
meyve suyu hazırlarken aklına bir soru gelir.

Ek-9. (Devam) Öykü Panosu Örnekleri

ÖYKÜ PANOSU

1.SAHNE: Ali ve ailesi piknik yapmak için ormanlık alana giderler. Kuşlar ve ağaçlar cıvılcıvıldır .

Ormanlık alanda Ali ve ailesi

2.SAHNE: Büyükler mangalda et pişiriyor, çocuklar koşup oynuyordur ve mutludur.

Mangal yapan insanlar ve oyun oynayan çocuklar

3.SAHNE: Ali'nin babası mangalı yakmıştır ve küçük bir kıvılcım çalılarının arasına düşmüştür. Ali bu kıvılcımı görmüştür ve endişelenmiştir. Fakat babası her şeyin yolunda olduğunu söyler.

Endişeli Ali ve mangalı yakan baba

Ek-9. (Devam) Öykü Panosu Örnekleri



ÖYKÜ PANOSU

SAHNE 1

Küçük Murat, dedesinin köyündeki yemyeşil yamaçları çok sever, her yaz tatilinde buraya gelir, rengarenk çiçekler arasında dans eder, kelebeklerle arkadaşlık eder.

GÖRSEL 1

Dans eden Murat
Dedesinin evi ve bahçesi
Rengarenk çiçekler
Kelebekler

SAHNE 2

Murat bir sabah uyanır yatağında oturur pozisyonudadır.

GÖRSEL 2

Murat 'ın odası
Yatağın üstünde oturan Murat

SAHNE 3

Murat pencereden dışarı korkarak kalkar bakmaya.

GÖRSEL 3

Murat 'ın odası
Korkuyla dışarı bakan Murat

SAHNE 4

Murat dışarı baktığı daha önce hiç karşılaşmadığı manzarayla karşılaşır. Dağın eteğindeki toprak, aşağı doğru kayıyordu.

GÖRSEL 4

Dağ
Aşağı doğru kayan ağaç ve toprak
Dedesinin evi