



Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi



The Journal of Limitless Education and Research

Mart 2025
Cilt 10, Sayı 1

March 2025
Volume 10, Issue 1



The Journal of Limitless Education and Research

March 2025, Volume 10, Issue 1

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi

Mart 2025, Cilt 10, Sayı 1

Sahibi

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ

Owner

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ

Editör

Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK

Editor in Chief

Assoc. Prof. Dr. Ayşe Derya IŞIK

Editör Yardımcısı

Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Assistant Editor

Assoc. Prof. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU

Yazım ve Dil Editörü

Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI
Doç. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL
Doç. Dr. Serpil ÖZDEMİR

Philologist

Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI
Assoc. Prof. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL
Assoc. Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR

Yabancı Dil Editörü

Prof. Dr. Gülden TÜM
Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU
Doç. Dr. Tanju DEVECİ

Foreign Language Specialist

Prof. Dr. Gülden TÜM
Assoc. Prof. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU
Assoc. Prof. Dr. Tanju DEVECİ

İletişim

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği
06590 ANKARA – TÜRKİYE
e-posta: editor@sead.com.tr
sead@sead.com.tr

Contact

Limitless Education and Research Association
06590 ANKARA – TURKEY
e-mail: editor@sead.com.tr
sead@sead.com.tr

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), yılda üç kez yayımlanan uluslararası hakemli bir dergidir. Yazıların sorumluluğu, yazarlarına aittir.

Journal of Limitless Education and Research(J-LERA) is an international refereed journal published three times a year. The responsibility lies with the authors of papers.

İNDEKSLER / INDEXED IN



H.W. Wilson

EBSCO

INFORMATION SERVICES



	Editörler Kurulu (Editorial Board)	
Computer Education and Instructional Technology Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR Doç. Dr. Barış ÇUKURBAŞI	Trakya Üniversitesi, Türkiye Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Educational Sciences Eğitim Bilimleri	Doç. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL Doç. Dr. Gülenaz ŞELÇUK Doç. Dr. Menekşe ESKİCİ	Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye Trakya Üniversitesi, Türkiye
Science Fen Eğitimi	Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN Dr. Yasemin BÜYÜKŞAHİN	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye Bartın Üniversitesi, Türkiye
Art Education Güzel Sanatlar Eğitimi	Doç. Dr. Seçil KARTOPU	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara
Lifelong Learning Hayat Boyu Öğrenme	Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ Prof. Dr. Thomas R. GILLPATRICK Doç. Dr. Tanju DEVECİ	Ankara Üniversitesi, Türkiye Portland State University, USA Antalya Bilim Üniversitesi, Türkiye
Teaching Mathematics Matematik Eğitimi	Prof. Dr. Erhan HACİÖMEROĞLU Prof. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ	Temple University, Japan Bartın Üniversitesi, Türkiye Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Pre-School Education Okul Öncesi Eğitimi	Doç. Dr. Neslihan BAY Dr. Burcu ÇABUK	Michigan State University, USA Ankara Üniversitesi, Türkiye
Primary Education Sınıf Eğitimi	Prof. Dr. Özlem BAŞ Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ Prof. Dr. Yalçın BAY Doç. Dr. Oğuzhan KURU Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK	Hacettepe Üniversitesi, Türkiye Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye Michigan State University, USA Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkiye Ordu Üniversitesi, Türkiye
Teaching Social Studies Sosyal Bilgiler Eğitimi	Doç. Dr. Cüneyit AKAR	Uşak Üniversitesi, Türkiye
Teaching Turkish Türkçe Öğretimi	Prof. Dr. Fatma KIRMIZI Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI Prof. Dr. Nevin AKKAYA Doç. Dr. Serpil ÖZDEMİR	Pamukkale Üniversitesi, Türkiye Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye Bartın Üniversitesi, Türkiye
Teaching Turkish to Foreigners Yabancılara Türkçe Öğretimi	Prof. Dr. Apollinaria AVRUTİNA Prof. Dr. Gülden TÜM Prof. Dr. Yuu KURIBAYASHI Assoc. Prof. Dr. Galina MISKINIENE Assoc. Prof. Dr. Könül HACIYEVA Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU Lecturer Dr. Feride HATİBOĞLU Lecturer Semahat RESMİ CRAHAY	St. Petersburg State University, Russia Çukurova Üniversitesi, Türkiye Okayama University, Japan Vilnius University, Lithuania Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan Tiran University, Albania University of Pennsylvania, USA PCVO Moderne Talen Gouverneur, Belgium
Foreign Language Education Yabancı Dil Eğitimi	Prof. Dr. Arif SARIÇOBAN Prof. Dr. Işıl ULUÇAM-WEGMANN Prof. Dr. İ. Hakkı MİRİCİ Prof. Dr. İlknur SAVAŞKAN Assoc. Prof. Dr. Christina FREI Doç. Dr. Bengü AKSU ATAÇ Dr. Ulaş KAYAPINAR	Selçuk Üniversitesi, Türkiye Universität Duisburg-Essen, Germany Hacettepe Üniversitesi, Türkiye Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye University of Pennsylvania, USA Nevşehir Hacı Bektaş Üniversitesi, Türkiye American University of the Middle East (AUM), Kuwait



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 1

Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 1

Yayın Danışma Kurulu (Editorial Advisory Board)

- Prof. Dr. Ahmet ATAÇ, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmet GÜNŞEN, Trakya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmet KIRKILIÇ, Ağrı Çeçen Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali YAKICI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Apollinaria AVRUTINA, St. Petersburg State University, Russia
Prof. Dr. Arif ÇOBAN, Konya Selçuk Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Bilge AYRANCI, Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Demet GİRGIN, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Duygu UÇGUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Efe AKBULUT, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Erhan Selçuk HACIÖMEROĞLU, Temple University, Japan
Prof. Dr. Erika H. GILSON, Princeton University, USA
Prof. Dr. Erkut KONTER, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Erol DURAN, Uşak Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ersin KIVRAK, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Fatma AÇIK, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Fatma KIRMIZI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Fredricka L. STOLLER, Northern Arizona University, USA
Prof. Dr. Fulya ÜNAL TOPÇUOĞLU, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Gizem SAYGILI, Karaman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Gülден TÜM, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hakan UŞAKLI, Sinop Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hasan ÖZGÜR, Trakya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hüseyin ANILAN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hüseyin KIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. İbrahim COŞKUN, Trakya Üniversitesi, Türkiye



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 1

Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 1

-
- Prof. Dr. İhsan KALENDEROĞLU, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. İlknur SAVAŞKAN, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. İlze IVANOVA, University of Latvia, Latvia
Prof. Dr. İsmail MİRİCİ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Jack C RICHARDS, University of Sydney, Avustralia
Prof. Dr. Kamil İŞERİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Levent MERCİN, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Leyla KARAHAN, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Liudmila LIASHCHOVA, Minsk State Linguistics University, Belarus
Prof. Dr. Mehmet Ali AKINCI, Rouen University, France
Prof. Dr. Meliha YILMAZ, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Merih Tekin BENDER, Ege Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU, Ege Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nergis BİRAY, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nesrin İŞİKOĞLU ERDOĞAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nevin AKKAYA, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nezir TEMUR, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nil DUBAN, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Özlem BAŞ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Pınar GİRMEN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ruhan KARADAĞ, Selçuk Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Salim PİLAV, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Serap BUYURGAN, Başkent Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Serdar TUNA, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Serdarhan Musa TAŞKAYA, Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Seyfi ÖZGÜZEL, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Songül ALTINIŞIK, TODAİE Emekli Öğretim Üyesi, Türkiye
Prof. Dr. Süleyman İNAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şafak ULUÇINAR SAĞIR, Amasya Üniversitesi, Türkiye



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 1

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 1

-
- Prof. Dr. Şahin KAPIKIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şerif Ali BOZKAPLAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Tahir KODAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Tazegül DEMİR ATALAY, Kafkas Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Thomas R. GILLPATRICK, Portland State University, USA.
Prof. Dr. Todd Alan PRICE, National-Louis University, USA
Prof. Dr. Turan PAKER, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Umut SARAÇ, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. William GRABE, Northern Arizona University, USA
Prof. Dr. Yalçın BAY, Michigan State University, USA
Prof. Dr. Yasemin KIRKGÖZ, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Yuu KURIBAYASHI, Okayama University, JAPAN
Prof. Dr. A. Işıl ULUÇAM-WEGMANN, Universität Duisburg-Essen, Deutschland
Assoc. Prof. Dr. Sevinc QASİMOVA, Bakü State University, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Carol GRIFFITHS, University of Leeds, UK
Assoc. Prof. Dr. Christina FREI, University of Pennsylvania, USA
Assoc. Prof. Dr. Könül HACIYEVA, Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Salah TROUDI, University of Exeter, UK
Assoc. Prof. Dr. Suzan CANHASI, University of Prishtina, Kosovo
Assoc. Prof. Dr. Şaziye YAMAN, American University of the Middle East (AUM), Kuwait
Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU, Tiran University, Albania
Assoc. Prof. Dr. Galina MISKINIENE, Vilnius University, Lithuania
Assoc. Prof. Dr. Spartak KADIU, Tiran University, Albania
Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ahmet BAŞKAN, Hitit Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Anıl ERTOK ATMACA, Karabük Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Aydın ZOR, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL, Selçuk Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Barış ÇUKURBAŞI, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 1

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 1

-
- Doç. Dr. Behice VARIŞOĞLU, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Berna Cantürk GÜNHAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Cüneyit AKAR, Uşak Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Çağın KAMIŞCIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Dilek FİDAN, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Feryal BEYKAL ORHUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Filiz METE, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Funda ÖRGE YAŞAR, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Gülenaz SELÇUK, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Güliz AYDIN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Mehmet Celal VARIŞOĞLU, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Melek ŞAHAN, Ege Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Meltem DEMİRCİ KATRANCI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Menekşe ESKİCİ, Trakya Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Nazan KARAPINAR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Neslihan BAY, Michigan State University, USA
Doç. Dr. Nil Didem ŞİMŞEK, Süleyman Demirel Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Orhan KUMRAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Sayım AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Seçil KARTOPU, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Sevgi ÖZGÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Sibel KAYA, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK, Ordu Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Şahin ŞİMŞEK, Kastamonu Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Tanju DEVECİ, Antalya Bilim Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ufuk YAĞCI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Vesile ALKAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Banu ÖZDEMİR, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Emel GÜVEY AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin MUTLU, Ordu Üniversitesi, Türkiye



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 1

Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 1

Dr. Öğr. Üyesi Üzeyir SÜĞÜMLÜ, Ordu Üniversitesi, Türkiye

Dr. Bağdagül MUSSA, University of Jordan, Jordan

Dr. Düriye GÖKÇEBAĞ, University of Cyprus, Language Centre, Kıbrıs

Dr. Erdost ÖZKAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Feride HATİBOĞLU, University of Pennsylvania, USA

Dr. Hanane BENALI, American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Dr. Ulaş KAYAPINAR, American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Dr. Nader AYİSH, Khalifa University of Science and Technology, UAE



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 1

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 1

Bu Sayının Hakemleri (Referees of This Issue)

- Prof. Dr. A. Faruk LEVENT, Marmara Üniversitesi
Prof. Dr. Arda ARIKAN, Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. İlker CIRIK, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
Prof. Dr. İlknur SAVAŞKAN, Bursa Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Ozan ŞENKAL, Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Turan PAKER, Pamukkale Üniversitesi
Doç. Dr. Birsal AYBEK, Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Buket TURHAN TÜRKKAN, Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Deniz ATAL, Ankara Üniversitesi
Doç. Dr. Duygu GÜR ERDOĞAN, Sakarya Üniversitesi
Doç. Dr. Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ, Düzce Üniversitesi
Doç. Dr. Hüsniye DURMAZ, Trakya Üniversitesi
Doç. Dr. İbrahim Halil YURDAKAL, Pamukkale Üniversitesi
Doç. Dr. Remzi YILDIRIM, Kırklareli Üniversitesi
Doç. Dr. Sevilay YILDIZ, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Dr. Fadime MENGİ US, Milli Eğitim Bakanlığı
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ÜNAL, Kastamonu Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Yasemin KARSANTIK, Trabzon Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Yeşim SÜRMEİİOĞLU, Kastamonu Üniversitesi



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 1

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 1

Dear Readers,

Our journal has entered its tenth year of publication with the March 2025 issue. The aim of our journal, the Limitless Education and Research Association (SEAD), has continuously been published since 2016 is to contribute to the field of education and research with new scientific studies. To this end, theoretical and experimental original research, review articles, thesis summaries, and other scientific works are published for free and shared with readers at both nationwide and worldwide.

The Unlimited Education and Research Journal (SEAD) is published three times a year in both Turkish and English. As an international peer-reviewed journal, it is prepared with the scientific endeavors, contributions, and support of academics, scholars, researchers, educators, and teachers from different countries. Each issue including current and new studies is meticulously presented to the readers in the field, following thorough reviews.

Maintaining its academic and scientific quality for ten (10) years, the Limitless Education and Research Journal (SEAD) is indexed in the EBSCO, Education Full Text (H.W. Wilson) Database Coverage List, which is recognized by the Council of Higher Education (ÜAK). It is also indexed in various national and international databases such as ASOS, DRJI, ESJI, OAJI, ROAD, SIS, SOBİAD, and Worldcat, and receives a significant number of citations. According to the SOBİAD impact factor, our journal ranks highly among scientific journals in our country. Efforts to have our journal indexed in more extensive national and international databases are ongoing.

In the March 2025 issue of our journal, seven (7) scientific research and review articles are featured. We would like to thank all the editors, authors, reviewers, and translators who contributed to the preparation and publication of this issue. With the hope that our journal will bring contributions to scientists, researchers, educators, teachers, and students in the field, we extend our best regards.

LIMITLESS EDUCATION AND RESEARCH ASSOCIATION



The Journal of Limitless Education and Research, Volume 10, Issue 1

Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 10, Sayı 1

Değerli Okuyucular,

Dergimiz, Mart 2025 sayısı ile yayın hayatında onuncu yılına girmiş bulunmaktadır. Sınrsız Eğitim ve Araştırma Derneği (SEAD) tarafından 2016 yılından bu yana 10 yıldır kesintisiz olarak yayınlanan Dergimizin amacı, yeni bilimsel çalışmalarla eğitim ve araştırma alanına katkı sağlamaktır. Bu amaçla kuramsal ve deneysel özgün araştırmalar, derleme makaleler, tez özetleri ve diğer bilimsel çalışmalar ücretsiz yayınlanmakta, ulusal ve uluslararası düzeydeki okuyucularla paylaşılmaktadır.

Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), yılda üç sayı olarak Türkçe ve İngilizce yayınlanmaktadır. Uluslararası hakemli dergi olarak farklı ülkelerdeki akademisyen, bilim insanı, araştırmacı, eğitimci ve öğretmen yazarların bilimsel çaba, katkı ve destekleriyle hazırlanmaktadır. Her sayıda titiz incelemeler sonucu güncel ve yeni çalışmalar alandaki okuyuculara sunulmaktadır.

Akademik ve bilimsel kalitesinden ödün vermeden on (10) yıldır yayın hayatını sürdüren Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), ÜAK tarafından alan indeksi olarak kabul edilen EBSCO, Education Full Text (H.W. Wilson) Database Covarage List'te taranmaktadır. Ayrıca ASOS, DRJI, ESJI, OAJI, ROAD, SIS, SOBİAD, Worldcat gibi ulusal ve uluslararası çeşitli indekslerde taranmakta ve çok sayıda atıf almaktadır. SOBİAD etki faktörüne göre Dergimiz, ülkemizdeki bilimsel dergiler içinde önemli bir sırada bulunmaktadır. Dergimizin daha geniş ulusal ve uluslararası indekslerde taranması için girişim ve çalışmalarımız devam etmektedir.

Dergimizin Mart 2025 sayısında yedi (7) bilimsel araştırma ve derleme makaleye yer verilmiştir. Bu sayının hazırlanması ve yayınlanmasında emeği geçen bütün editör, yazar, hakem ve çevirmenlere teşekkür ediyoruz. Dergimizin alandaki bilim insanı, araştırmacı, eğitimci, öğretmen ve öğrencilere katkılar getirmesi dileğiyle, saygılar sunuyoruz.

SINIRSIZ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA DERĐİSİ

TABLE OF CONTENTS

İÇİNDEKİLER

Article Type: Review

Makale Türü: Derleme

Murat ÇETİNKAYA, İrem Cansu DEMİR

Interactive Digital Storytelling Development Process in Science Education

1 - 33

Fen Eğitiminde İnteraktif Dijital Öyküleme Geliştirme Süreci

Article Type: Research

Makale Türü: Araştırma

Eyüphan BAHADIR, Ceyhun OZAN

Content Analysis of Studies on Formative Assessment

34 - 55

Emine ARUĞASLAN, Hanife ÇİVRİL

Improving Annual Plans Developed through Traditional Methods with ChatGPT: The Experiences of Doctoral Students

56 - 122

Geleneksel Yöntemlerle Geliştirilen Yıllık Planların ChatGPT ile İyileştirilmesi: Doktora Öğrencilerinin Deneyimleri

İsmail Eray DURSUN, Mustafa TAKTAK

Scientific Mapping of Chatgpt Usage in Education: A Bibliometric Perspective

123 - 143

Mehmet Ali PINAR, Güldem DÖNEL AKGÜL

Determining the Self-Efficacy of Science Teachers in Developing Digital Teaching Materials

144 - 178

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Dijital Öğretim Materyali Geliştirme Öz-Yeterliklerinin Belirlenmesi

Dilay TURALI, Ece Naz EBE, Feryal ÇUBUKÇU

Determining the Levels of Deconstructive Critical Inquiry Among Pre-Service English Language Teachers

179 - 191

Elif KOCA, Tuba AKPOLAT

The Validity and Reliability Study of the Student Academic Optimism Attitude Scale

192 - 228

Öğrenci Akademik İyimserliği Tutum Ölçeği Geçerlik ve Güvenilirlik Çalışması



The Journal of Limitless Education and Research
Volume 10, Issue 1, 1 - 33

<https://doi.org/10.29250/sead.1618011>

Received: 11.01.2025

Article Type: Review

Accepted: 08.03.2025

Interactive Digital Storytelling Development Process in Science Education

Assoc. Prof. Dr. Murat ÇETİNKAYA, Ordu University, mchetinkaya@odu.edu.tr, 0000-0001-8808-0524

İrem Cansu DEMİR, Ordu University, iremcansu5252@gmail.com, 0000-0002-5868-4551

Abstract: While digital storytelling is a passive learning method that aims to present information effectively and does not involve the student, interactive digital storytelling offers a more dynamic and individualised environment that supports active learning by putting the student at the story's centre. When considered in an educational setting, both methods are valuable and practical. However, interactive digital storytelling yields more effective results as students actively participate. Its versatility, such as its use in different disciplines in education and training activities, has also made digital storytelling valuable. Digital storytelling has recently become very popular in education in the context of 'information and communication technologies literacy', one of the 21st-century skills. The use of technology in digital storytelling contributes positively to students' interest and attitudes towards the course. This study explains the development stages of interactive digital storytelling applications with examples that can be used in science courses. Digital storytelling should be created through a planned preparation process. This process includes a literature review on the subject, scripting the information obtained, designing scenes suitable for the script, selecting the appropriate program for digital storytelling (such as Adobe Spark, Storybird, or Scratch), creating the designed scenes of the script in the selected program, and sharing the prepared digital storytelling. The preparation process should be carried out within a specific plan to create effective and purposeful teaching material. The primary purpose of this study is to discuss in detail the stages of creating interactive digital storytelling. In explaining the stages, the achievements of the 6th grade "Circulatory System" unit subject of the science course were considered. In this respect, our study is an important guide for researchers, teachers and students in preparing interactive digital stories for other disciplines, especially science education.

Keywords: Science education, Digital storytelling, Interactive digital storytelling, Digital storytelling development.

* This study includes a part of the master's thesis of İrem Cansu DEMİR supervised by Assoc. Prof. Dr. Murat ÇETİNKAYA.

Cited in: Çetinkaya, M. & Demir, İ. C. (2025). Interactive digital storytelling development process in science education, Fen eğitiminde interaktif dijital öyküleme geliştirme süreci. *The Journal of Limitless Education and Research, Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 10(1), 1-33. <https://doi.org/10.29250/sead.1618011>

1. Introduction

Interactive digital storytelling is an interactive form of narration that allows users to participate in the flow of stories through digital platforms. This method enriches traditional storytelling by using the visual, audio, and textual resources offered by digital media and makes the reader or viewer a part of the story. Theoretical underpinnings of interactive digital storytelling draw from various disciplines such as postmodern narrative, interaction design, hypertextual structures, media theories, game theory, and psychology. These influences shape the theoretical basis of interactive digital storytelling, transforming the digital storytelling experience into a more in-depth meaning-making process (Niederhoffer & Pennebaker, 2002; Ryan, 2001; Salen & Zimmerman, 2004). This multifaceted approach makes interactive digital storytelling an effective teaching material in learning and teaching processes. It incorporates the constructivist approach by allowing students to create their own stories, construct knowledge, and control their learning processes (Lambert, 2013). The theory of multiple intelligences is also reflected in this approach, as visual materials, sound effects, text, and interactive components stimulate students' different types of intelligence (Lambert, 2013). Digital stories used in science incorporate narrative theory in that they enable students to make connections with abstract concepts; social learning theory in that they encourage students to work in groups and share their stories; and gamification theories in that they allow students to reach different outcomes by enabling them to make choices, see results, and earn rewards (Lambert, 2013). When considered holistically, these approaches stand out by supporting both individual and collaborative learning processes, enabling students to actively participate in learning, and providing a learning experience by making complex concepts in science meaningful (Nicoli et al., 2022; Poonsawad, Srisomphan & Sanrach, 2022; Smed, Skult & Skult, 2021).

Its versatility, such as its ability to be used in different disciplines in education and training activities, has made digital storytelling engaging (Demir & Çetinkaya, 2021). Digital storytelling (DS) has recently become very popular in education in the context of "information and communication technologies literacy", which is one of the 21st-century skills (Demir & Çetinkaya, 2021; Yılmaz et al., 2017). With the 21st century skills, the methods used in lecturing have also started to update and change themselves according to the necessities of the modern age. Students have become more successful with modern educational approaches by leaving traditional education, so teaching methods suitable for changing student profiles have come to the fore (Shahid & Khan, 2022). By providing environments in the classroom where students are

actively involved in the process, students will be able to manage their learning process under the teacher's supervision.

Creating environments where students are involved in the learning process requires significant teacher planning. With good planning, a digital storytelling activity that covers the course subject achievements will contribute positively to the student's academic success and ensure the student's active participation in the process (Dinçer, 2019; Mangal, 2020).

Interactive digital storytelling in science education is a unique and effective teaching method that enhances students' understanding of scientific concepts, fosters active learning, and cultivates critical thinking skills (Robin, 2016). Its significant impact on science education includes making learning more enduring, promoting student-centered learning, simplifying complex concepts, fostering critical, and creative thinking, boosting interest and motivation, improving collaboration and communication skills, and supporting individual and differentiated learning (Rajendran & Yunus, 2021; Robin, 2016). The specific effects of interactive digital storytelling in science education are detailed in Table 1.

Table 1
The effects of interactive digital storytelling in science teaching.

Making Learning Permanent	Interactive digital storytelling helps students make abstract science concepts more concrete. Using audio-visual materials supported by storytelling aids students in encoding information better and transferring it to long-term memory, fostering a strong sense of achievement and success in their learning journey.
Student-centered Learning	Interactive digital stories encourage students' active participation in the process. Students can direct the flow of the story, learn through experience, and internalize knowledge through discovery.
Making Complex Concepts More Understandable	Science can sometimes involve complex or abstract topics (e.g. cell division, atomic structure, climate change, etc.). Digital storytelling facilitates learning by explaining these concepts through animations, simulations, and interactive content.
Supporting Critical and Creative Thinking	Students can solve problems and evaluate different perspectives in interactive stories. This process develops critical thinking and problem-solving skills.
Increasing Interest and Motivation	Digital storytelling increases student motivation by making lessons fun with engaging visuals, animations, and gamification elements, fostering a sense of interest and excitement in the learning process.
Developing Collaboration and Communication Skills	Students can work in groups while creating digital stories, discussing the stories, and exchanging ideas. This process also develops communication and collaboration skills.
Supporting Individual and Differentiated Learning	Every student has a different learning pace and style. Interactive digital storytelling offers a flexible learning environment where students can progress at their own pace and discover their learning paths.

Interactive digital storytelling is an innovative approach to science education that enables students to participate more in lessons, understand concepts better, and develop

scientific thinking skills. This method significantly contributes to making science education more effective and fun.

The use of digital tools in the learning process not only in the field of science but also in many other disciplines contributes positively to the active participation of students in the lesson and to the increase in their attitudes and achievements towards the lesson (Akgül & Tanrıseven, 2019; Bilici, 2021; Hui, 2016; Kahraman, 2013; Mangal, 2020). Using the presentation method in teaching strategies reveals the problem of focusing on the lesson, which is one of the problems experienced by students. This situation causes students to lose interest and leave the lessons (Erkoca, 2021; Ertuğ, 2020). For this reason, it may be beneficial to actively use digital tools in course content to keep students' interest and curiosity in learning at a high level. Students can realise the individual learning process more actively and efficiently using digital environments outside school.

Through DS, students will be able to take responsibility for their learning. In addition to individual learning, the teacher's use of an interactive digital tool in face-to-face teaching in schools will be beneficial for effective teaching and learning. The teacher can prepare and present the digital narrative to the class or have the students do it collaboratively as a group work. Students will need in-depth theoretical knowledge about the subject to realize the digital storytelling process. Using technology in the digital storytelling process will positively contribute to students' interest and attitudes towards the course.

A review of the literature reveals that there are many national and international studies on digital storytelling in science teaching (Chen & Lee, 2023; Crăciun, Crăciun & Bunoiu, 2016; Çalış & Demir, 2023; Doğan, 2021; Kaya & Yılmaz, 2022; Thompson & Walker, 2019; Yıldırım & Arslan, 2020). In addition, there are fewer studies on interactive digital storytelling (Anderson & Chua, 2010; Orhan & Gürsoy, 2022; Rajendran & Yunus, 2021). The limited number of studies on interactive digital storytelling in Turkey is also noteworthy (Demir, 2023). The use of digital storytelling in science education provides positive advantages in students' learning. In addition to being used as an effective teaching tool, the fact that students are passive recipients is an important deficiency of digital storytelling. This negative situation can be eliminated with interactive digital storytelling in which students can participate. It may be thought that adding interactive features to digital storytelling is complex and requires computer programming knowledge. However, conducting a theoretically based planned study on how the process

should be done with current computer software will create an important opportunity for researchers to plan their studies.

This study aims to discuss the stages of creating interactive digital storytelling. In explaining the stages, the achievements of the 6th grade "Circulatory System" unit subject of the science course were considered. Since digital storytelling progresses according to the prepared story fiction, and students participate as passive viewers, interactive digital storytelling will contribute to students' learning. It is an important advantage because it helps students learn individually by actively participating. Because interactive digital storytelling allows students to see the results of their incorrect information instantly and to continue the story flow by choosing the correct option by going back again after seeing the results of the wrong option, interactive digital storytelling seems to offer more effective and meaningful learning opportunities than standard digital storytelling. For these reasons, explaining the processes of preparing interactive digital storytelling with a detailed example can guide researchers in preparing examples that can be effective in science teaching.

2. Digital Storytelling Process

Digital storytelling should be created through a planned preparation process. This process includes a literature review on the subject, scripting the information obtained, designing scenes suitable for the scenario, selecting a suitable program for DS, creating the designed scenes in the selected program, and sharing the prepared DS (Figure 1).

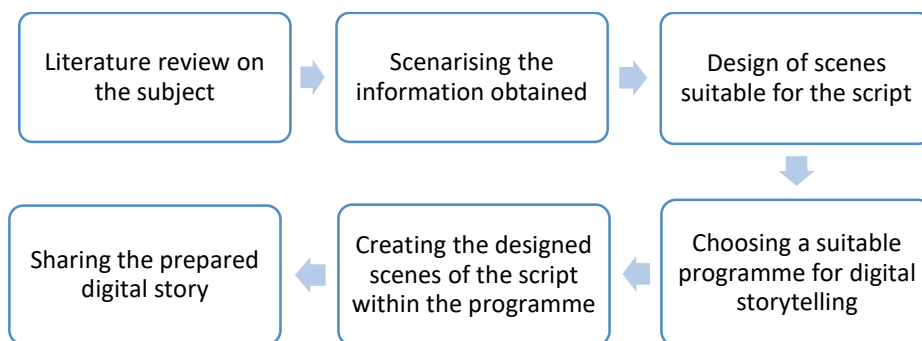


Figure 1. Digital storytelling process (Smed, Skult & Skult, 2021).

2.1. Literature Review on The Subject

The DS process starts with a literature review. It is necessary to decide on the subject for which the DS will be prepared. After the topic is determined, relevant studies on the subject are accessed. Thus, theoretical knowledge about the subject is obtained by reviewing the relevant literature to manage the process after this stage.

2.2. Scripting The Information Obtained

When the literature review on the subject is completed, the process of scripting the story based on the acquired information is initiated. The information obtained in the scripting stage is turned into text by following a specific sequence of events in a way that will be interesting for the audience.

2.3. Design Of Scenes Suitable for The Script

At this stage, the design of scenes suitable for the script is started. The sequence of events of the scenario determines which backgrounds, pictures, videos, figures, tables, etc., should be used. The process of making the prepared textual scenario enjoyable and concrete is carried out at this stage.

2.4. Choosing A Suitable Programme for Digital Storytelling

After the scenes suitable for the scenario are designed, the appropriate computer program is selected to create the prepared scenario and planned scene designs.

2.5. Creating The Designed Scenes of The Script Within The Programme

After determining the computer program that can be used, the designed scenes are combined with the prepared scenario, and the DS's are initiated to be organized with the help of sound, voice-over, and video.

2.6. Sharing The Prepared Digital Story

After completing the process, the prepared DS is presented in the classroom so other students can benefit. It can also be shared via social media to reach more people. Thus, the stage of sharing the prepared DS is completed.

3. The Development Process of Interactive Digital Storytelling

At this stage, the interactive digital storytelling (IDS) development process will be explained with examples. The topic chosen as an example is the 6th-grade science course "circulatory system". The Science Curriculum has many unit topics at different grade levels suitable for IDS use. One is the 6th grade circulatory system (MoNE, 2018). Many studies are using this unit from different perspectives (Çetinkaya, 2018; Karamustafaoğlu et al., 2018; Morris & Nilsson, 2021; Purba & Kwarrie, 2017; Sarıçam, 2019). In addition, it has been observed that studies are reporting that students have many misconceptions about the circulatory system unit (Borazan, 2008; Nainggolan & Sipahutar, 2017; Yanarateş, 2022). IDS, in which the student

is interactively involved in the learning process, can help reduce the formation of misconceptions while supporting permanent learning. It was deemed appropriate to choose this unit topic to explain creating an IDS. In the research process, the subject of the circulatory system, which will be used in the IDS, was first searched. In order to transfer the subject to the students thoroughly and accurately, the 6th grade science textbook of the Ministry of National Education was utilised (Aydın, Aslan & Aydınbelge, 2022). In addition, the type of questions asked to students from the 6th grade science workbook was also examined (Aydınbelge et al., 2022). Particular attention was paid to ensuring that the IDS to be prepared covers the subject acquisitions in the 2018 Science Curriculum (MoNE, 2018). All of the subject acquisitions used in the preparation of the IDS are given in Table 2.

Table 2

Science lesson, 6th grade systems in our body unit, circulatory system subject achievements.

Subject, Concepts	Structures and organs of the circulatory system, structure and function of the heart, blood vessels, large and small blood circulation, blood groups, blood donation, circulatory system
Achievements:	
F.6.2.3.1.	Explains the functions of the structures and organs that make up the circulatory system using a model.
F.6.2.3.2.	Examine the diagram's large and small blood circulation and explain their functions.
F.6.2.3.3.	Defines the structure and functions of blood.
F.6.2.3.4.	Refers to the exchange of blood between blood groups.
F.6.2.3.5.	Evaluates the importance of blood donation for society.

A scenario about the 6th grade circulatory system was created based on the information and achievements obtained. The main character, who leaves home to go to work, has an accident on the road while driving his car. The main character is hospitalised, and the events that develop are summarised. Unlike the DS, the scenario was not created in a straight text flow because the interactive part would be added. The DS was created with different path options to gain interactive features in some parts. While one of the different path options ensures that the flow of the story progresses correctly, they will see the result of the situation they will encounter with the wrong choice in the story fiction. The options are a question related to the current scene and two answer options (one true, one false). After making the wrong choice and seeing the result, the same options will be presented again, and the student will be expected to continue the story flow with the correct option.

Thus, the student will be able to continue the story with the option of their choice. The scenes to be used in the script were divided into sections, which were character-specific dialogues and panelised. After the panelization process was completed, a program that could create the panels was selected to prevent the student from getting bored and learning the

subject with fun in the IDS. Storyboard, Projeqt, GoAnimate, and Plotagon are examples of computer software that can be used for penalization. Camtasia, Movie Maker, iMovie, Adobe Premiere Elements, Adobe Final Cut Pro, and Pinnacle Studio are examples of computer software that can interact with the parts created in the panels. In selecting the software to be used among these computer software, the researchers considered that its content offers many different options, allows for more flexible story construction, and does not require very complex computer programming knowledge. For this reason, the storytelling boards were first prepared in the computer environment with the "Plotagon" program. The process of merging and providing the interactive feature was achieved using the "Camtasia 2021" program. The use of the Plotagon and Camtasia 2021 programs is given below in order.

Panel creation in the Plotagon program consists of character creation and scene creation. The first two operations below were created with the Plotagon program, and the following two were created with the Camtasia 2021 program.

3.1. Process: Creation Of Characters

The characters in the IDS play a crucial role in achieving our educational goals. Their creation, including their genders, names, clothes, voice tones, hair structures, and facial shapes, is a process that allows us to infuse our creativity. Visuals related to this process are given in Figure 2.

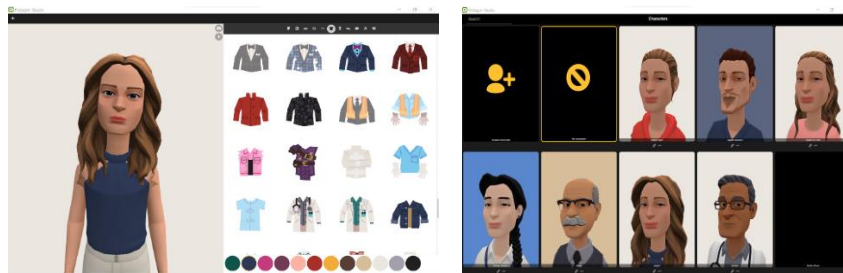


Figure 2. Character clothing and hair selection screen (left) and Character selection screen (right)

Creating the characters planned for the IDS is done separately for each character in the scenario. The fact that the characters to be created are suitable for the content of the scenario will increase the credibility of the process. Figure 3 shows pictures of some of the characters in the IDS.



Figure 3. Characters in the IDS

3.2. Process: Creation Of Scenes

Using the Plotagon program, appropriate scenes are selected for the panels created in the script. After the scenes are selected, characters are added to the appropriate scenes, and dialogues are added to the characters according to the script's course. Dialogues can be in the form of voice recordings or the addition of pre-recorded voices. Appropriate movements can be selected on the Plotagon program so that the characters can make appropriate movements for the events in the scenario. In addition, the camera angle in the scenes can also be changed in the program. The scenes included in the IDS are given below as an example. The scenes are given in Figure 4, such as the scene with the main character from left to right, the scene from the hospital room, the scene from the Green Crescent Center, and the scene from the Red Crescent Center. The scene about the Green and Red Crescent was created to show the learning outcome "F.6.2.3.5. Evaluates the importance of blood donation for society".



Figure 4. Images from the scenes in which the characters take part.

Figure 5 below shows a section from the scene created for the learning outcome "F.6.2.3.5.". The character needs to give blood. In this scene, the student is left to choose which institution to go to for blood donation in relation to the related outcome. The scene will continue according to the student's preference.



Figure 5. Images from the scenes prepared for the learning outcome "F.6.2.3.5".

Each scene of the planned processes is designed separately, with meticulous attention to detail. This careful approach ensures that the scenes align with the script's integrity. Figure 6

shows the scenes from left to right: the main character's kitchen, the scene where the grandfather has a heart attack, the doctor's room, and the scene where the main character goes to work.



Figure 6. Images from the scenes in which the characters take part.

It is of great importance that each scene is directly related to the subject outcomes and that the content of the scenario is created accordingly. No scene or event is created randomly. Particular care should be taken not to go beyond the original purpose. The subject in question here is the circulatory system of the 6th-grade science course. In each scene, the relevant achievements of the relevant unit topic were referred to. The scene given below as an example was scripted by the outcome "F.6.2.3.4. Expresses the blood exchange between blood groups". The character who had an accident was brought to the hospital and taken into surgery. The choice of which blood group to give to the patient was left to the students. The scenario continues for both options separately as positive and negative. The other scenes in the IDS are given in Figure 7 from left to right, such as the scene before the main character has an accident, the operating room, and a scene from the blood type selection.

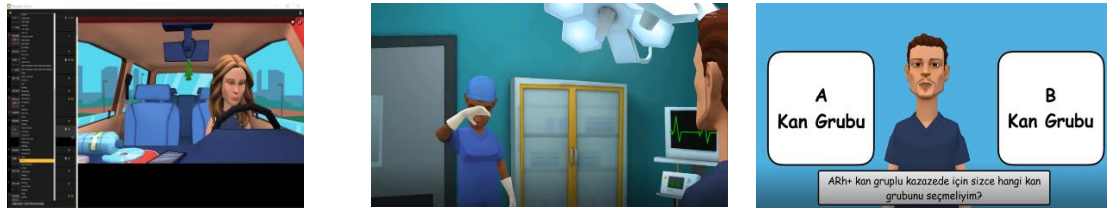


Figure 7. Images from the scenes in which the characters take part.

After the scenes in the Plotagon program are created, the next stage is started: creating the interactive process. The "Camtasia 2021" program will be used in this stage. In the Camtasia 2021 program, the scenes created in the Plotagon program will be edited, and the interactive part will be added to the DS.

3.3. Process: Organising The Scenes

In this section, the DS scenes created in the Plotagon program are saved and transferred to the Camtasia 2021 program. Operations that cannot be done in the Plotagon program are

done through this program. Scenes are cropped and placed in appropriate parts. The missing parts of the scenes prepared through the Plotagon program are added. The script is supported by different videos and visuals from the Camtasia 2021 program (Figure 8).

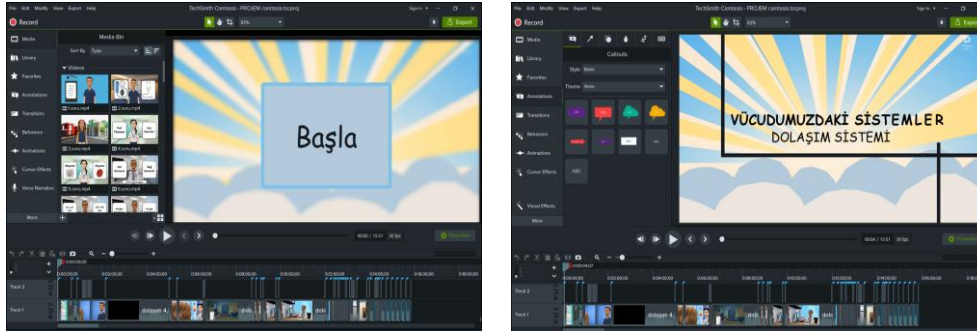


Figure 8. Preparation of the initiation part (left) and the introduction part (right) of the IDS.

3.4. Process: Adding The Interactive Part

After completing the arrangements on the DS, the interactive part is added. This step is crucial as it transforms the DS into an IDS, enhancing the learning experience. The 'interactive hotspot' feature is used through the Camtasia 2021 program to add the interactive feature to the DS. The advance button is inactive, ensuring that the student can observe without skipping/skipping to the DS. The necessary saving markings are made to keep the interactive feature active in the story. After the saving process, the IDS becomes ready. Visuals of these processes are given in Figure 9. After the preparation and registration process of the IDS is completed, the sharing process begins.

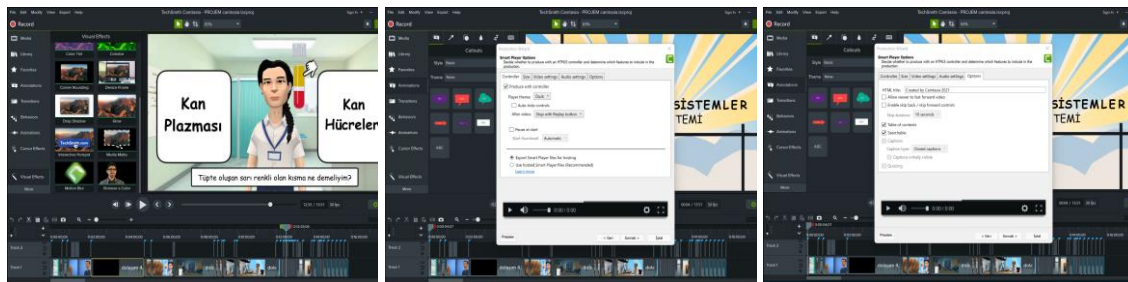


Figure 9. Adding the interactive part to the IDS, setting the control keys and saving

3.5. Implementation of Interactive Digital Storytelling

Before the students used the prepared IDS, the opinions of experts in science education (1 Assoc. Prof. Dr.) and information technologies (1 Assistant Professor) were sought, and updates were made. The science education expert checked the appropriateness of the story content with the unit subject achievements, and the information technology expert contributed to the finalisation of the story by determining the appropriate parts of the interactive process

for the subject flow. This expert feedback process ensures the effectiveness and quality of the IDS, instilling confidence in its use (Figure 10).



Figure 10. When students are asked questions, brainstormed and given information about the use of the IDS

After the students' predictions and thoughts about the subject were taken, they were informed about IDS. In the school where the application was carried out since the students did not have the opportunity to apply for the IDS individually, the IDS was applied to the students collectively (by majority vote) in the classroom. In this way, as it can be used individually, it can also be used in the classroom with the participation of the whole class according to the environment and conditions.

4. Discussion and Conclusion

While digital storytelling is a passive learning method that aims to present information effectively, and the student cannot be involved in the process, interactive digital storytelling offers a more dynamic and individualized environment that supports active learning by putting the student at the story's center. When considered in the educational environment, both methods are valuable and practical. However, interactive digital storytelling provides more effective results because students actively participate in the processes (Lambert, 2013).

We can list the purpose and uses of digital storytelling: the story is presented passively, proceeds in a fixed sequence from beginning to end, and the viewer cannot be involved in the process. It usually involves pre-prepared multimedia elements such as video, audio, text, and visuals without interactivity. Narration is more focused on explaining or conveying information. It aims to facilitate learning by visually presenting information. Likewise, when we consider interactive digital storytelling in terms of its purpose and usage patterns, the following result emerges: the user becomes part of the story and can change the flow of the story. The story contains branched structures. The user can move the story in different directions according to their choices. Interactive digital stories contain multimedia elements based on user choices,

such as buttons, links, and interactive elements. They enable students to make decisions, solve problems, and experience the story individually. It aims to develop creative thinking, problem-solving, and decision-making skills by enabling students to actively participate in the process (Alexander, 2011; Erstad, 2011). In this way, both present information effectively when digital storytelling and interactive digital learning are compared. While digital storytelling makes significant contributions to teaching in terms of content and application, it is seen that interactive digital storytelling comes to the forefront by providing opportunities for students to be involved in the learning process and to question their learning. The student's involvement in specific parts of the story where they progress by choosing the wrong option enables them to see the results of their choice and understand why it was incorrect. Furthermore, the skill for returning to the beginning and selecting the correct option, along with the advantage of being interactive, highlights an important positive distinction compared to a standard digital story.

It is seen that there are many studies on the use of digital storytelling in science education (Chen & Lee, 2023; Çalış & Demir, 2023; Demir & Çetinkaya, 2021; Doğan, 2021; Kaya & Yılmaz, 2022; Orhan & Gürsoy, 2022; Thompson & Walker, 2019; Yıldırım & Arslan, 2020). Interactive digital storytelling, an interactive form that enables students to participate more in lessons, understand concepts better, and develop scientific thinking skills, emerges as an innovative approach to science education. There are fewer studies on interactive digital storytelling in science education outside Turkey than digital storytelling (Murray, 2024; Poonsawad, Srisomphan, & Sanrach, 2022; Shelton, Warren, & Archambault, 2016). On the other hand, there is only one practical study on this subject in Turkey (Demir, 2023). Demir (2023) prepared an interactive digital storytelling material and examined the effect of teaching the 6th grade "Circulatory System" subject in the science course using interactive digital storytelling teaching activity on students' academic achievement and attitudes. As a result, he reported that interactive digital storytelling made a positive difference in students' achievement and attitudes.

The fact that there are very few studies on interactive digital storytelling, especially in Turkey, may be because the preparation process is complex. The stages of creating interactive digital storytelling can be done by selecting appropriate software for this work and creating scenarios related to unit outcomes without requiring advanced computer programming knowledge. Our study guides researchers and teachers who want to use interactive digital storytelling in their lessons. A significant benefit will be provided to researchers and teachers in

terms of knowing the application stages of the process, creating scenarios appropriate to the unit outcomes, and sharing them with students in the lessons.

The importance of interactive digital storytelling and the fact that it can be used in different disciplines in education are important advantages. The preparation process must adhere to a clearly defined plan in order for the content to be relevant and successful as teaching material.

The primary purpose here is that the IDS is prepared for the acquisitions of the unit subject. At the end of this process, it is expected to contribute meaningfully to the student's learning of the unit subject. In this respect, our study is an important guide for researchers, teachers, and students preparing interactive digital storytelling for science education and other disciplines. It will be helpful to provide researchers with information about the process of this study, which includes the importance and practical example of the preparation process of IDS within a specific plan. Suppose the processes here are well-known by the teacher. In that case, it will effectively utilize the previous studies and the materials to be prepared as effective teaching material. Researchers and science teachers should include applied studies using interactive digital storytelling in their lessons.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The author declares that there is no conflict of interest in this study.

RESEARCH AND PUBLICATION ETHICS STATEMENT

The authors declare that research and publication ethics are followed in this study.

AUTHOR LIABILITY STATEMENT

The authors declare that the “Conceptual Framework, Post Draft, Review and Editing” part of this study were done by Assoc. Prof. Dr. Murat ÇETİNKAYA and “Research, Gathering Sources, Visualization” part of this work was done by İrem Cansu DEMİR.



Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi
Cilt 10, Sayı 1, 1 - 33

<https://doi.org/10.29250/sead.1618011>

Gönderilme Tarihi: 11.01.2025

Makale Türü: Derleme

Kabul Tarihi: 08.03.2025

Fen Eğitiminde İnteraktif Dijital Öyküleme Geliştirme Süreci

Doç. Dr. Murat ÇETİNKAYA, Ordu Üniversitesi, mctinkaya@odu.edu.tr, 0000-0001-8808-0524

İrem Cansu DEMİR, Ordu Üniversitesi, iremcansu5252@gmail.com, 0000-0002-5868-4551

Özet: Dijital hikâye anlatımı, bilgiyi etkili bir şekilde sunmayı amaçlayan ve öğrenciyi dâhil etmeyen pasif bir öğrenme yöntemi iken, etkileşimli dijital hikâye anlatımı, öğrenciyi hikâyenin merkezine koyarak aktif öğrenmeyi destekleyen daha dinamik ve bireyselleştirilmiş bir ortam sunar. Bir eğitim ortamında düşünüldüğünde, her iki yöntem de değerli ve pratiktir. Ancak interaktif dijital hikâye anlatımı, öğrencilerin aktif katılımı sayesinde daha etkili sonuçlar vermektedir. Eğitim ve öğretim faaliyetlerinde farklı disiplinlerde kullanılması gibi çok yönlülüğü de dijital hikâye anlatımını değerli kılmıştır. Dijital hikâye anlatımı, 21. yüzyıl becerilerinden biri olan 'bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı' bağlamında eğitimde son dönemde oldukça popüler hale gelmiştir. Dijital hikâye anlatımında teknoloji kullanımı, öğrencilerin derse yönelik ilgi ve tutumlarına olumlu katkı sağlamaktadır. Bu çalışma, fen bilimleri derslerinde kullanılabilecek etkileşimli dijital hikâye anlatımı uygulamalarının gelişim aşamalarını örneklerle açıklamaktadır. Dijital hikâye anlatımı planlı bir hazırlık sürecinden geçerek oluşturulmalıdır. Bu süreç, konuyla ilgili literatür taraması, elde edilen bilgilerin senaryolaştırılması, senaryoya uygun sahnelerin tasarlanması, dijital öyküleme için uygun programın seçilmesi (Adobe Spark, Storybird veya Scratch gibi), seçilen programda senaryonun tasarlanan sahnelerinin oluşturulması ve hazırlanan dijital öykülemenin paylaşılmasını kapsamaktadır. Bu süreçte etkili ve amaca yönelik öğretim materyali oluşturmak için hazırlık sürecinin belirli bir plan dâhilinde yürütülmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın öncelikli amacı etkileşimli dijital hikâye anlatımı oluşturma aşamalarını detaylı olarak ele almaktır. Aşamalar açıklanırken 6. sınıf fen bilimleri dersi "Dolaşım Sistemi" ünite konusunun kazanımları göz önünde bulundurulmuştur. Bu yönüyle çalışmamız, başta fen eğitimi olmak üzere diğer disiplinlere yönelik etkileşimli dijital öykülerin hazırlanmasında araştırmacılara, öğretmenlere ve öğrencilere önemli bir rehber niteliğindedir.

Anahtar Sözcükler: Fen eğitimi, Dijital öyküleme, İnteraktif dijital öyküleme, Dijital öyküleme geliştirme.

* Bu çalışma Doç. Dr. Murat ÇETİNKAYA'nın danışmanlığında İrem Cansu DEMİR'in hazırlamış olduğu yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümünü içermektedir.

Künyesi: Çetinkaya, M. & Demir, İ. C. (2025). Interactive digital storytelling development process in science education, Fen eğitiminde interaktif dijital öyküleme geliştirme süreci. *The Journal of Limitless Education and Research, Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 10(1), 1-33. <https://doi.org/10.29250/sead.1618011>

1. Giriş

İnteraktif dijital hikâye anlatımı, kullanıcıların dijital platformlar aracılığıyla hikâyelerin akışına katılmalarını sağlayan etkileşimli bir anlatım biçimidir. Bu yöntem, dijital medyanın sunduğu görsel, işitsel ve metinsel kaynakları kullanarak geleneksel hikâye anlatımını zenginleştirir ve okuyucu ya da izleyiciyi hikâyenin bir parçası haline getirir. Etkileşimli dijital hikâye anlatımının teorik temelleri postmodern anlatı, etkileşim tasarımı, hipermetinsel yapılar, medya teorileri, oyun teorisi ve psikoloji gibi çeşitli disiplinlerden beslenir. Bu etkiler etkileşimli dijital hikâye anlatımının teorik temelini şekillendirerek dijital hikâye anlatımı deneyimini daha derinlemesine bir anlam yaratma sürecine dönüştürür (Niederhoffer & Pennebaker, 2002; Ryan, 2001; Salen & Zimmerman, 2004). Bu çok yönlü yaklaşım, interaktif dijital hikâye anlatımını öğrenme ve öğretme süreçlerinde etkili bir öğretim materyali haline getirmektedir. Öğrencilerin kendi hikâyelerini yaratmalarına, bilgiyi yapılandırmalarına ve öğrenme süreçlerini kontrol etmelerine izin vererek yapılandırmacı yaklaşımı içerir (Lambert, 2013). Görsel materyaller, ses efektleri, metin ve etkileşimli bileşenler öğrencilerin farklı zekâ türlerini harekete geçirdiği için çoklu zekâ teorisi de bu yaklaşıma yansımaktadır (Lambert, 2013). Fen bilimlerinde kullanılan dijital hikâyeler, öğrencilerin soyut kavramlarla bağlantı kurmalarını sağlaması bakımından anlatı teorisini; öğrencileri gruplar halinde çalışmaya ve hikâyelerini paylaşmaya teşvik etmesi bakımından sosyal öğrenme teorisini; öğrencilerin seçim yapmalarına, sonuçları görmelerine ve ödüller kazanmalarına olanak tanıyarak farklı sonuçlara ulaşmalarını sağlaması bakımından da oyunlaştırma teorilerini bünyesinde barındırır (Lambert, 2013). Bütünsel olarak ele alındığında bu yaklaşımlar hem bireysel hem de işbirliğine dayalı öğrenme süreçlerini desteklemesi, öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımını sağlaması ve fen bilimlerindeki karmaşık kavramları anlamlı hale getirerek bir öğrenme deneyimi sunmasıyla öne çıkmaktadır (Nicoli vd., 2022; Poonsawad, Srisomphan & Sanrach, 2022; Smed, Skult & Skult, 2021).

Eğitim-öğretim faaliyetlerinde farklı disiplinlerde kullanılabilmesi gibi çok yönlülüğü dijital öykülemeyi ilgi çekici hale getirmiştir (Demir & Çetinkaya, 2021). Dijital öyküleme (DÖ), 21. yy becerilerinden olan “bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı” bağlamında eğitim öğretimde son zamanlarda oldukça rağbet görmektedir (Demir & Çetinkaya, 2021; Yılmaz ve diğerleri, 2017). 21. yy becerilerinin getirileriyle ders anlatımında kullanılan yöntemler de kendini modern çağın gerekliliğine göre güncellemeye ve değiştirmeye başlamıştır. Öğrenciler geleneksel eğitimden ayrılarak modern eğitim yaklaşımlarıyla daha başarılı olmaya başlamış, böylelikle değişen öğrenci profillerine uygun öğretim yöntemlerinin kullanılması ön plana çıkmıştır (Shahid & Khan, 2022). Öğrencilerin aktif olarak sürece dâhil olduğu ortamların sınıf

içinde sunulmasıyla, öğrenci kendi öğrenmesinin sürecini öğretmen gözetiminde yönetebilecektir. Öğrencilerin öğrenme sürecine dâhil olmaları bu tür ortamların oluşturulması öğretmen için önemli bir planlama gerektirmektedir. İyi bir planlamayla ders konu kazanımlarını da kapsayacak bir dijital öyküleme etkinliği öğrencinin de sürece aktif olarak katılımını sağlamanın yanı sıra akademik başarısına da olumlu yönde katkıda bulunacaktır (Dinçer, 2019; Mangal, 2020).

Fen eğitiminde etkileşimli dijital hikâye anlatımı, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarını geliştiren, aktif öğrenmeyi teşvik eden ve eleştirel düşünme becerilerini geliştiren benzersiz ve etkili bir öğretim yöntemidir (Robin, 2016). Fen eğitimi üzerindeki önemli etkileri arasında öğrenmeyi daha kalıcı hale getirmek, öğrenci merkezli öğrenmeyi teşvik etmek, karmaşık kavramları basitleştirmek, eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi teşvik etmek, ilgi ve motivasyonu artırmak, işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirmek, bireysel ve farklılaştırılmış öğrenmeyi desteklemek yer almaktadır (Rajendran ve Yunus, 2021; Robin, 2016). İnteraktif dijital hikâye anlatımının fen eğitimindeki öne çıkan etkileri Tablo 1'de detaylandırılmıştır.

Tablo 1
İnteraktif dijital öykülemenin fen öğretimindeki etkileri.

Öğrenmeyi Kalıcı Hale Getirme	İnteraktif dijital hikâye anlatımı, öğrencilerin soyut fen kavramlarını daha somut hale getirmelerine yardımcı olur. Hikâye anlatımıyla desteklenen görsel-işitsel materyallerin kullanımı, öğrencilerin bilgiyi daha iyi kodlamasına ve uzun süreli belleğe aktarmasına yardımcı olur.
Öğrenci Merkezli Öğrenme	İnteraktif dijital öyküler öğrencilerin sürece aktif katılımını teşvik eder. Öğrenciler hikâyenin akışına yön verebilir, deneyimleyerek öğrenebilir ve keşfederek bilgiyi içselleştirebilirler.
Karmaşık Kavramları Daha Anlaşılır Hale Getirme	Fen bilimleri bazen karmaşık veya soyut konuları içerebilir (örneğin, hücre bölünmesi, atom yapısı, iklim değişikliği vb.). Dijital öyküleme, bu kavramları animasyonlar, simülasyonlar ve etkileşimli içeriklerle açıklayarak öğrenmeyi kolaylaştırır.
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 becerilerini geliştirir.
İlgi ve Motivasyonu Artırma	Dijital hikâye anlatımı, ilgi çekici görseller, animasyonlar ve oyunlaştırma unsurlarıyla dersleri daha eğlenceli hale getirerek öğrencilerin motivasyonunu artırır.
İş Birliği ve İletişim Becerilerini Geliştirme	Öğrenciler dijital öyküler oluştururken grup çalışmaları yapabilir, hikâyeler üzerinde tartışabilir ve fikir alışverişinde bulunabilirler. Bu süreç, iletişim ve iş birliği becerilerini de geliştirir.
Bireysel ve Farklılaştırılmış Öğrenmeyi Destekleme	Her öğrencinin öğrenme hızı ve tarzı farklıdır. İnteraktif dijital öyküleme, öğrencilerin kendi hızlarında ilerleyebileceği ve kişisel öğrenme yollarını keşfedebileceği esnek bir öğrenme ortamı sunar.

Fen eğitiminde interaktif dijital öyküleme kullanımı, öğrencilerin derslere daha fazla katılım göstermesini, kavramları daha iyi anlamasını ve bilimsel düşünme becerilerini

geliştirmesini sağlayan yenilikçi bir yaklaşımdır. Bu yöntemin, fen eğitiminin daha etkili ve eğlenceli hale getirilmesine önemli katkılar sunduğu söylenebilir.

Sadece fen bilimleri alanında değil birçok disiplininde de öğrenme sürecinde dijital araçların kullanılması öğrencinin derste aktif olarak katılmasını ve derse yönelik tutum ve başarılarının artmasında olumlu bir katkı sağlamaktadır (Akgül & Tanrıseven, 2019; Bilici, 2021; Hui, 2016; Kahraman, 2013; Mangal, 2020). Derslerde sunuş yolu öğretim stratejisinin kullanımı, öğrencilerde yaşanan sorunlardan biri olan derse odaklanma problemini ortaya çıkarmaktadır. Bu durum, öğrencilerin ilgilerinin azalmasına ve derslerden uzaklaşmasına sebep olmaktadır (Erkoca, 2021; Ertuğ, 2020). Bu nedenle öğrencilerin ilgilerini ve öğrenme meraklarını üst düzeyde tutmak için ders içeriklerinde dijital araçları aktif bir şekilde kullanmak fayda sağlayabilecektir. Böylelikle öğrenci okul dışında da dijital ortamları kullanarak bireysel öğrenme sürecini daha aktif ve verimli bir şekilde gerçekleştirebilecektir.

DÖ ile öğrenciler bireysel öğrenmelerinin sorumluluğunu alabilen kişiler haline gelebileceklerdir. Bireysel öğrenmenin yanı sıra okullarda gerçekleştirilen yüz yüze öğretimde de öğretmenin etkileşimli bir dijital aracı kullanması etkili öğretme ve öğrenme için faydalı olacaktır. Dijital öykülemeyi öğretmen kendi hazırlayıp sınıfa sunabileceği gibi bunu öğrencilere grup çalışması şeklinde işbirliğine dayalı olarak da yaptırabilir. Öğrenciler konu hakkında dijital öyküleme sürecini gerçekleştirebilmek için öncelikle derinlemesine teorik bilgiye ihtiyaç duyacaklardır. Dijital öyküleme sürecinde teknolojiyi kullanıyor olmak öğrencilerin hem ilgilerine hem de derse yönelik tutumlarına olumlu yönde katkı sunacaktır.

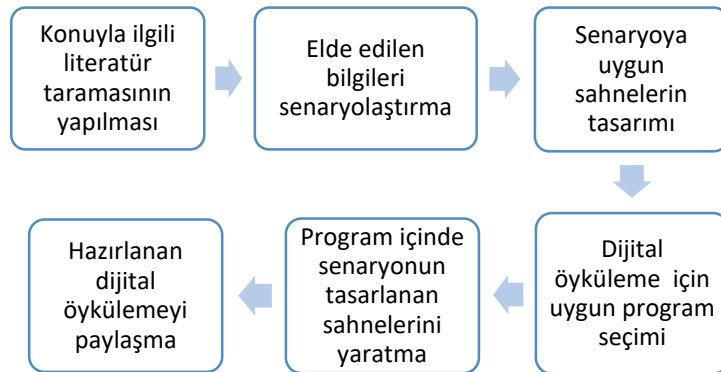
Alanyazın araştırıldığında, fen öğretiminde dijital öykülemeye yönelik ulusal ve uluslararası birçok çalışma yapıldığı görülmektedir (Chen & Lee, 2023; Çalış & Demir, 2023; Crăciun, Crăciun & Bunoiu, 2016; Doğan, 2021; Kaya, A. & Yılmaz, 2022; Thompson & Walker, 2019; Yıldırım & Arslan, 2020). Bunun yanı sıra interaktif dijital öykülemeye yönelik nispeten daha az çalışmaya rastlanmaktadır (Anderson & Chua, 2010; Orhan Göksün & Gürsoy, 2022; Rajendran & Yunus, 2021). İnteraktif dijital öykülemenin uygulanmasına yönelik Türkiye’de yapılan çalışmaların çok az sınırlı sayıda olması ayrıca dikkat çekmektedir (Demir, 2023). Dijital öykülemenin fen eğitiminde kullanılması öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu yönde avantajlar sağlamaktadır. Etkili öğretim aracı olarak kullanılıyor olmasının yanı sıra öğrencilerin pasif alıcı konumunda olması dijital öykülemenin önemli bir eksikliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu olumsuz durum, öğrencinin sürece dahil olabileceği interaktif dijital öyküleme ile ortadan kaldırılabilir. Dijital öykülemeye, interaktif özellik eklemenin çok karmaşık olduğu ve bilgisayar programlama bilgisi gerektiği düşünülüyor olabilir. Oysa ki güncel bilgisayar yazılımları

karmaşık bir programlama bilgisi gerektirmeden sürecin nasıl yapılması gerektiğine yönelik kuramsal temelli planlı bir çalışmanın yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu durum, araştırmacılara fen eğitimi konuları ile ilgili yapacakları çalışmalarını planlamada önemli bir fırsat yaratmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, etkileşimli bir dijital öyküleme oluşturma sürecinin aşamalarının ayrıntılı olarak ele alınmasıdır. Aşamalarının anlatılması sürecinde, fen bilimleri dersi 6. sınıf “Dolaşım Sistemi” ünite konusunun kazanımları dikkate alınmıştır. Dijital öykülemenin, hazırlanan hikâye kurgusuna göre ilerlediği ve öğrencilerin pasif izleyici olarak katıldığı düşünüldüğünde interaktif dijital öykülemenin öğrencilerin bireysel öğrenmelerine katkı sunacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin bireysel öğrenmelerine aktif olarak sürece dâhil olmaları ile yardımcı olması önemli bir avantaj olarak değerlendirilebilir. İnteraktif dijital öyküleme, öğrencilerin yanlış bilgilerinin sonucunu anında görmelerine, yanlış seçeneğin sonuçlarını gördükten sonra tekrar geri dönerek doğru seçeneği tercih etmesiyle hikâye akışına devam edebilmelerine imkân vermesi interaktif dijital öykülemeyi normal dijital öykülemeye göre daha fazla etkili ve anlamlı öğrenme fırsatı sunduğu görülmektedir. Bu sebeplerden, interaktif dijital öyküleme hazırlama süreçlerinin ayrıntılı bir örnekle açıklanmasının fen öğretiminde etkili olabilecek örnekler hazırlanmasında araştırmacılara rehber olabileceği düşünülmektedir.

2. Dijital Öyküleme Süreci

Dijital öyküleme, planlı bir hazırlık sürecinin gerçekleştirilmesi ile oluşturulmalıdır. Bu süreç konuyla ilgili literatür taramasının yapılması, elde edilen bilgileri senaryolaştırılması, senaryoya uygun sahnelerin tasarımı, DÖ için uygun program seçimi, seçilen program içinde senaryonun tasarlanan sahnelerini yaratma ve hazırlanan DÖ’yü paylaşma aşamalarını kapsamaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Dijital öyküleme süreci (Smed, Skult & Skult, 2021).

2.1. Konuyla İlgili Literatür Taramasının Yapılması

DÖ sürecine ilk olarak literatür taramasıyla başlanılır. DÖ nün hangi konu kapsamında hazırlanacağına dair karar verilmesi gerekmektedir. Konu belirlendikten sonra konuyla yapılmış ilgili çalışmalara ulaşılır. Böylelikle, ilgili literatürün taranmasıyla konu hakkında bu aşamadan sonraki süreci yönetebilecek teorik bilgiye sahip olunur.

2.2. Elde Edilen Bilgileri Senaryolaştırma

Konuyla ilgili literatür taraması işlemi sonlandığında öyküyü elde edilen konu bilgilerinden yola çıkarak senaryolaştırma işlemine geçilir. Senaryolaştırma aşamasında elde edilen bilgiler dinleyici üzerinde ilgi çekici olacak şekilde belli bir olay sırası izleyerek metin haline getirilir.

2.3. Senaryoya Uygun Sahnelerin Tasarımı

Bu aşamada senaryoya uygun sahnelerin tasarımı aşamasına geçilir. Senaryonun olay oluş sırasına göre hangi arka planların, resimlerin, videoların, şekillerin, tabloların vb. kullanılması gerektiği belirlenir. Aslında bu aşamada bir nevi hazırlanan metinsel senaryoyu ilgi çekici ve somut hale getirme işlemi yapılmaktadır.

2.4. Dijital Öyküleme İçin Uygun Program Seçimi

Senaryoya uygun sahnelerin tasarımı tamamlandıktan sonra hazırlanan senaryo ve planlanan sahne tasarımlarının oluşturulabileceği uygun bilgisayar programı seçimi yapılır.

2.5. Program İçinde Senaryonun Tasarlanan Sahnelerini Yaratma

Kullanılabilecek bilgisayar programı belirlendikten sonra tasarlanan sahneler hazırlanan senaryo ile birleştirilerek ses, seslendirme ve görüntü yardımıyla DÖ'ler düzenlemeye başlanılır.

2.6. Hazırlanan Dijital Öykülemeyi Paylaşma

Sürecin tamamlanmasının ardından hazırlanan DÖ den sınıftaki diğer öğrencilerin de yararlanabilmesi adına sınıf ortamında sunumu gerçekleştirilir. Ayrıca hazırlanan DÖ'yü sosyal medya aracılığıyla paylaşarak çok daha fazla kişiye ulaşması sağlanabilir. Böylelikle hazırlanan DÖ yü paylaşma aşaması da tamamlanmış olur.

3. İnteraktif Dijital Öykülemenin Geliştirilme Süreci

Bu aşamada interaktif dijital öykülemenin (İDÖ) geliştirilme süreci örnekleri ile açıklanacaktır. Örnek olarak seçilen konu, 6. sınıf fen bilimleri dersi "dolaşım sistemi" konusudur.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında İDÖ kullanımına uygun farklı sınıf seviyelerinde birçok ünite konusu yer almaktadır. Bunlardan bir tanesi de 6. sınıf dolaşım sistemi konusudur (MEB, 2018). Farklı açılardan ele alınarak yapılmış “vücudumuzda sistemler” ünitesinin kullanıldığı birçok çalışma mevcuttur (Çetinkaya, 2018; Karamustafaoğlu ve ark., 2018; Morris ve Nilsson, 2021; Purba ve Kwarrie, 2017; Sarıçam, 2019;). Ayrıca, dolaşım sistemi ünitesine yönelik öğrencilerde birçok kavram yanlışlığı oluştuğunu rapor eden çalışmalar olduğu görülmüştür (Borazan, 2008; Nainggolan ve Sipahutar, 2017; Yanarates, 2022). Öğrencinin öğrenme sürecine interaktif olarak dâhil olduğu İDÖ, kalıcı öğrenmeyi desteklerken aynı zamanda kavram yanlışlarının oluşmasının azaltılmasında da faydalı olabilecektir. İDÖ oluşturma sürecinin anlatılması aşamasında bu ünite konusunun seçilmesi uygun görülmüştür. Araştırma sürecinde ilk olarak İDÖ de kullanılacak olan dolaşım sistemiyle ilgili konu taraması yapılmıştır. Konunun eksiksiz ve doğru bir şekilde öğrencilere aktarılabilmesi için Milli Eğitim Bakanlığının 6. sınıf fen bilimleri ders kitabından yararlanılmıştır (Aydın, Aslan & Aydınbelge, 2022). Bunun yanı sıra 6. sınıf fen bilimleri çalışma kitabından öğrencilere ne tarz sorular sorulduğu da incelenmiştir (Aydınbelge vd., 2022). Hazırlanacak İDÖ'nün 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programındaki konu kazanımlarını da kapsayacak şekilde olmasına özellikle dikkat edilmiştir (MEB, 2018). Her bir konu kazanımını kapsayacak şekilde bir senaryo oluşturulmuştur. İDÖ hazırlanırken kullanılan konu kazanımlarının tamamı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Fen bilimleri dersi 6. sınıf vücudumuzda sistemler ünitesi, dolaşım sistemi konu kazanımları

Konu, Kavramlar	Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlar, kalbin yapısı ve görevi, kan damarları, büyük ve küçük kan dolaşımı, kan grupları, kan bağıışı, dolaşım sistemi
Kazanımlar:	
F.6.2.3.1.	Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.
F.6.2.3.2.	Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.
F.6.2.3.3.	Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.
F.6.2.3.4.	Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.
F.6.2.3.5.	Kan bağıışının toplum açısından önemini değerlendirir.

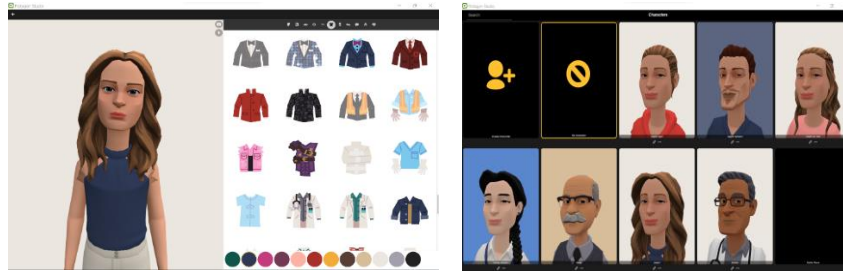
Elde edilen bilgiler ve kazanımlar doğrultusunda 6. sınıf dolaşım sistemini konu alan bir senaryo oluşturulmuştur. Senaryo ana hatları ile işe gitmek için evden ayrılan ana karakter yolda arabası ile giderken kaza yapmaktadır. Hastaneye kaldırılan ana karakterin hastanede gelişen olayları senaryolaştırılmıştır. DÖ den farklı olarak interaktif kısımda ekleneceği için senaryo düz bir metin akışında oluşturulmamıştır. Oluşturulan DÖ bazı kısımlarda interaktif özellik kazanması amacıyla farklı yol seçenekleri ile oluşturulmuştur. Farklı yol seçeneklerinden bir tanesi hikâyenin akışının doğru olarak ilerlemesini sağlarken, yanlış olarak seçilen tercih ile birlikte karşılaşacakları durumun sonucunu hikâye kurgusu özelinde göreceklerdir. Seçenekler, o anki sahne ile ilgili soru

ve iki tane cevap seçeneği (bir tanesi doğru, bir tanesi yanlış) şeklindedir. Yanlış tercih yaparak sonucunu gördükten sonra aynı seçenekler bir kez daha sunulacak ve doğru seçenekle hikâye akışına devam etmesi beklenecektir. Böylelikle öğrenci seçeceği seçenek ile öyküyü devam ettirebilecektir. Senaryoda kullanılacak sahneler, karakterlere özgü diyaloglar şeklinde bölümlere ayrılarak panolaştırılmıştır. Panolaştırma işlemleri bittikten sonra İDÖ de öğrencinin sıkılmasını önlemek ve konunun eğlenilerek öğrenilebilmesi amacıyla uygun olarak panoları oluşturabilecek bir program seçimi yapılmıştır. Panolaştırma süreci için kullanılacak bilgisayar yazılımlarına Storyboard, Projeqt, GoAnimate, Plotagon örnek olarak verilebilir. Panolarda oluşturulan kısımlara etkileşim kazandırmak için kullanılacak bilgisayar yazılımlarına Camtasia, Movie Maker, İMovie, Adobe's Premiere Elements, Adobe Final Cut Pro, Pinnacle Studio örnek olarak verilebilir. Bu bilgisayar yazılımları arasından kullanılacak olan yazılımların seçilmesinde, içeriğinin çok farklı seçenekler sunması, öykünün kurgusunu daha esnek oluşturabilmeye imkân sağlaması ve kullanımının çok karmaşık bilgisayar programlama bilgisi gerektirmeyen özelliklere sahip olması araştırmacılar tarafından dikkate alınmıştır. Bu nedenle öykülemenin panoları ilk olarak "Plotagon" programıyla bilgisayar ortamında hazırlanmıştır. Birleştirme ve interaktif özelliğın kazandırılması işlemi ise "Camtasia 2021" programı kullanılarak sağlanmıştır. Plotagon ile Camtasia 2021 programlarının kullanımı aşağıda sırası ile verilmiştir.

Plotagon programında panoların oluşturulması iki işlemden oluşmaktadır: karakterin oluşturulması ve sahnelerin oluşturulması. Aşağıda yer alan ilk iki işlem "Plotagon" programı ile sonraki iki işlem de "Camtasia 2021" programı ile oluşturulmuştur.

3.1. İşlem: Karakterlerin Oluşturulması

İDÖ de yer alan karakterler kendi amaçlarımız, planlarımız doğrultusunda hazırlanabilmektedir. Bu işlem yapılırken karakterlerin cinsiyetleri, isimleri, kıyafetleri, ses tonları, saç yapıları ve yüz şekillerine kadar tüm kısımları kendi yaratıcılığımız ile oluşturabilmekteyiz. Bu işlem ile ilgili görseller Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Karaktere kıyafet ve saç seçim ekranı (solda) ve Karakter seçim ekranı (sağda)

İDÖ için planlanan karakterlerin oluşturulması işlemi senaryoya dâhil olan her bir karakter için ayrı ayrı yapılır. Oluşturulacak karakterlerin senaryo içeriğine uygun tipler olması sürecin inandırıcılığını arttıracaktır. İDÖ de yer alan karakterlerden bazılarının resimleri Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. İDÖ'de yer alan karakterler

3.2. İşlem: Sahnelerin Oluşturulması

Plotagon programı kullanılarak senaryoda oluşturulan panolar için uygun sahne seçimleri yapılır. Sahneler seçildikten sonra karakterler uygun sahnelere eklenir ve senaryonun gidişatına göre karakterlere diyaloglar eklenir. Diyaloglar ses kaydı şeklinde olabileceği gibi önceden kaydedilmiş seslerin eklenmesi şeklinde de olabilmektedir. Plotagon programı üzerinde karakterlerin senaryoda gelişen olaylara uygun hareketleri yapabilmesi için plotagon programı üzerinde uygun hareketler seçilebilmektedir. Ayrıca sahnelerde kamera açısı da program içerisinde isteğe göre değiştirilebilmektedir. İDÖ de yer verilen sahneler örnek olarak aşağıda verilmiştir. Sahneler sırasıyla soldan sağa doğru ana karakterin yer aldığı sahne, hastane odasından sahne, yeşilay merkezinden sahne ve kızılray merkezinden sahne şeklinde Şekil 4'de verilmiştir. Yeşilay ve kızılray ile ilgili oluşturulan sahne, "F.6.2.3.5. Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir" konu kazanımı ile ilişkilendirilerek oluşturulmuştur.



Şekil 4. Karakterlerin yer aldıkları sahnelerden görüntüler.

"F.6.2.3.5" kazanımına yönelik olarak oluşturulan sahneden bir kesit aşağıda şekil 5'de gösterilmiştir. Karakterin kan vermesi gerekmektedir. Bu sahnede ilgili kazanımla ilişkili olarak kan bağı için hangi kuruma gitmesi gerektiği tercihinin öğrenciye bırakılmaktadır. Öğrencinin tercihinin göre sahne devam edecektir.



Şekil 5. "F.6.2.3.5" kazanımına yönelik hazırlanan sahnelerden görüntüler.

Senaryo bütünlüğünü bozmadan planlanan süreçlere ait her bir sahne ayrı ayrı tasarlanır. Sahneler sırasıyla soldan sağa doğru ana karakterin mutfağı, dedenin kalp krizi geçirdiğı sahne, doktor odası ve ana karakter işe giderkenki sahne şeklinde Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Karakterlerin yer aldıkları sahnelerden görüntüler.

Oluşturulan her bir sahnenin konu kazanımları ile doğrudan ilişkili olması ve senaryo içeriğinin buna göre oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Hiçbir sahne ve olay rastgele oluşturulmamaktadır. Asıl amacın dışına çıkılmamaya özellikle özen gösterilmelidir. Burada söz konusu olan 6. sınıf fen bilgisi dersi dolaşım sistemi konusudur. Her bir sahnede ilgili ünite konusunun ilgili kazanımlarına atıfta bulunulmuştur. Aşağıda örnek olarak verilen sahne, "F.6.2.3.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder" kazanımına uygun olarak senaryolaştırılmıştır. Kaza yapan karakter hastaneye getirilmiş ve ameliyata alınmıştır. Hastaya hangi kan grubuna ait kan verilmesine karar verilmesi aşamasında tercih öğrencilere bırakılmıştır. Her iki seçenek için de ayrı ayrı olumlu ve olumsuz olarak senaryo devam etmektedir. İDÖ'de yer alan diğer sahneler sırasıyla soldan sağa doğru ana karakter kaza yapmadan önceki sahne, ameliyathane ve kan grubu seçiminden bir sahne şeklinde Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Karakterlerin yer aldıkları sahnelerden görüntüler.

Plotagon programında sahnelerin oluşturulması sürecinin tamamlanmasıyla bir sonraki aşamaya geçilir. Bir sonraki aşama interaktif sürecin oluşturulmasıdır. Bir sonraki aşamada “Camtasia 2021” programı kullanılacaktır. “Camtasia 2021” programında, plotagon programında oluşturulan sahnelerin düzenlenmesi ve DÖ ye interaktif kısmın eklenmesi süreci gerçekleştirilecektir.

3.3. İşlem: Sahnelerin Düzenlenmesi

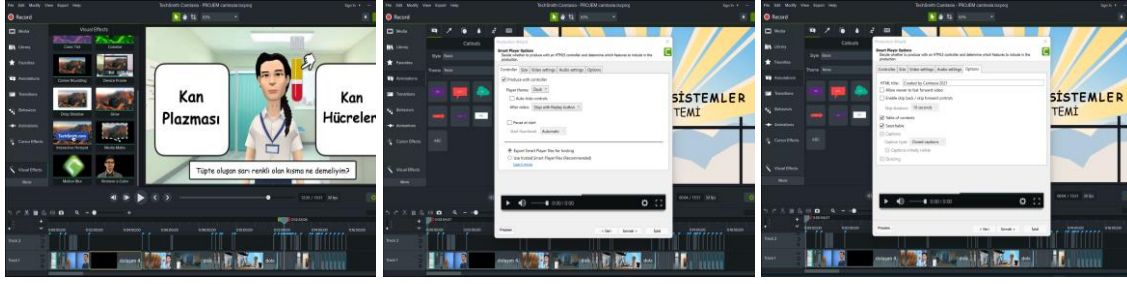
Bu kısımda plotagon programında oluşturulan DÖ sahneleri kaydedilir ve Camtasia 2021 programına aktarılır. Plotagon programında yapılamayan işlemler bu program üzerinden yapılır. Sahneler kırpılır uygun kısımlara yerleştirilir. Plotagon programı üzerinden hazırlanan sahnelerin eksik kalan kısımlarının eklenmesi sağlanır. Senaryo farklı video ve görseller ile Camtasia 2021 programı aracılığıyla desteklenir (Şekil 8).



Şekil 8. İDÖ yü başlatma kısmının (solda) ve giriş kısmının hazırlanması (sağda).

3.4. İşlem: İnteraktif Kısımın Eklenmesi

DÖ üzerinde düzenlemeler tamamlandıktan sonra interaktif kısmın eklenmesi yapılır. Bunun için Camtasia 2021 programı üzerinden “interactive hotspot” özelliği kullanarak interaktif özellik DÖ ye eklenir. Böylelikle DÖ, İDÖ ye dönüştürülmesi sağlanmış olur. Öğrencinin İDÖ ye ilerletme/atlama işlemleri yapmadan dikkatli bir şekilde izlemeleri için ilerletme butonu pasif hale getirilir. İnteraktif özelliğinin öykünün içinde aktif kalabilmesi için gerekli kaydetme işaretlemeleri yapılır. Kaydetme işleminden sonra İDÖ hazır hale gelmektedir. Bu işlemlere ait görseller Şekil 9’da verilmiştir. İDÖ hazırlığı ve kayıt işlemi bittikten sonra paylaşım sürecine girilir.



Şekil 9. DÖ ye interaktif kısmın eklenmesi, kontrol tuşlarının ayarlanması ve kaydedilmesi

3.5. İnteraktif Dijital Öykülemenin Uygulanması

Hazırlanan İDÖ öğrenciler tarafından kullanılmadan önce fen eğitimi (1 Doç. Dr.) ve bilgi teknolojileri alanında (1 Dr. Öğr. Üyesi) uzmanlardan görüşleri alınmış ve güncellemeler yapılmıştır. Fen eğitimi uzmanı ünite konusu kazanımları ile hikâye içeriğinin uygunluğunu kontrol etmiş, bilgi teknolojileri uzmanı ise hikâyenin etkileşimli sürecinin konu akışına uygun yerlerini tespit edip son halinin verilmesine katkı sağlamıştır. Son hali verilen İDÖ öğrencilere uygulanmıştır. İDÖ uygulamasına başlamadan önce öğrencilere beyin fırtınası yaptırılarak konuyla ilgili düşünceleri ve tahminleri alınmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Öğrencilere soru yöneltilirken, beyin fırtınası yaptırılırken ve İDÖ'nün kullanımı hakkında bilgi verilirken

Öğrencilerden konu ile ilgili tahmin ve düşünceleri alındıktan sonra İDÖ hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Uygulamanın yapıldığı okulda, öğrencilerin İDÖ yü kişisel olarak uygulayabilecekleri imkânâ sahip olmadıkları için öğrencilere sınıf içerisinde kolektif (oy çokluğu) ile İDÖ uygulanmıştır. İDÖ bireysel olarak kullanılabilirdiği gibi bu şekilde ortam ve koşullara göre sınıf içerisinde de bütün sınıfın katılımı ile de kullanılabilir.

4. Tartışma ve Sonuç

Dijital öyküleme, bilgiyi etkili bir şekilde sunmayı amaçlayan ve öğrencinin sürece dâhil olamadığı daha pasif bir öğrenme yöntemi iken; interaktif dijital öyküleme, öğrenciyi hikâyenin

merkezine koyarak aktif öğrenmeyi destekleyen, daha dinamik ve bireyselleştirilmiş bir ortam sunar. Eğitim ortamında düşünüldüğünde her iki yöntemin de kullanışlı ve etkili olduğu söylenebilir. Ancak interaktif dijital öyküleme, özellikle öğrencilerin süreçlere aktif olarak dâhil olmasından dolayı daha etkili sonuçlar sağlar (Lambert, 2013).

Dijital öykülemenin amacını ve kullanım şekillerini şu şekilde sıralayabiliriz: Hikâye pasif bir şekilde sunulur, başlangıçtan sona kadar sabit bir sırayla ilerler, izleyici sürece dâhil olamaz. Genellikle etkileşim içermeyen video, ses, metin ve görseller gibi önceden hazırlanmış multimedya öğelerini içerir. Anlatım daha çok, açıklama ya da bilgi aktarma odaklıdır. Bilgiyi görsel bir şekilde sunarak öğrenmeyi kolaylaştırmayı hedefler. Aynı şekilde interaktif dijital öykülemeyi de amaç ve kullanım şekilleri açısından ele aldığımızda şöyle bir sonuç ortaya çıkmaktadır: kullanıcı hikâyenin bir parçası haline gelir ve hikâyenin akışını değiştirebilir. Hikâye dallanmış yapılar içerir. Kullanıcı yaptığı seçimlere göre hikâyeyi farklı yönler taşıyabilir. Interaktif dijital öyküler, multimedya öğelerinin yanı sıra, butonlar, bağlantılar ve kullanıcı seçimlerine dayalı etkileşimli öğeler içerir. Öğrencilerin kendi kararlarını almasını, problem çözmesini ve hikâyeyi bireysel olarak deneyimlemesini sağlar. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılımını sağlayarak, yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeyi hedefler (Alexander, 2011; Erstad, 2011). Bu haliyle dijital öyküleme ve interaktif dijital öğrenmeyi karşılaştırdığımızda her ikisinin de bilgiyi etkili bir şekilde sunmaya çalıştığını görebilmekteyiz. Dijital öyküleme içerik ve uygulama bağlamında öğretime önemli katkılar sunarken interaktif dijital öyküleme ile öğrencinin öğrenme sürecine dâhil olması ve öğrenmesini sorgulayabilmesi gibi imkânlar vererek ön plana çıktığı görülmektedir. Öğrencinin hikâyenin belli yerlerinde sürece dâhil olması ve olası yanlış seçeneği seçerek ilerlemesi ve seçiminin neden yanlış olduğunu sonuçları ile görebiliyor olması ve tekrar başa dönerek doğru seçeneği seçmesine imkân vermesi ile interaktif olmanın bütün avantajlarından faydalanan olması normal bir dijital öykülemeye göre önemli bir pozitif ayrışma ortaya koymaktadır.

Fen öğretiminde dijital öyküleme kullanımına yönelik çok sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir (Chen & Lee, 2023; Çalış & Demir, 2023; Demir & Çetinkaya, 2021; Doğan, 2021; Kaya, A. & Yılmaz, 2022; Orhan Göksün & Gürsoy, 2022; Thompson & Walker, 2019; Yıldırım & Arslan, 2020). Öğrencilerin derslere daha fazla katılım göstermesini, kavramları daha iyi anlamasını ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmesini sağlayan dijital öykülemenin etkileşimli hali olan interaktif dijital öyküleme yenilikçi bir yaklaşım olarak fen eğitiminde karşımıza çıkmaktadır. Türkiye dışında interaktif dijital öykülemenin fen eğitiminde kullanımına yönelik dijital öykülemeye göre daha az olsa da çalışmalara rastlanmaktadır (Murray, 2024;

Poonsawad, Srisomphan & Sanrach, 2022; Shelton, Warren, & Archambault, 2016). Buna karşılık, bu konuda Türkiye’de uygulamaya dönük olarak yapılan tek bir çalışma olduğu görülmektedir (Demir, 2023). Demir (2023)’ün “interaktif dijital öyküleme (İDÖ) öğretim etkinliği kullanılarak fen bilimleri dersinde 6. sınıf “Dolaşım Sistemi” konusunun öğretilmesinin, öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisini belirlemek” amacıyla hazırladığı çalışmasında, İnteraktif bir dijital öyküleme materyali hazırladığı ve öğrencilerin başarıları ve tutumlarına etkisini incelediği görülmektedir. Sonuç olarak, interaktif dijital öykülemenin öğrencilerin başarı ve tutumlarında olumlu yönde bir farklılık oluşturduğunu rapor etmiştir.

İnteraktif dijital öykülemeye yönelik özellikle Türkiye’de çok az sayıda çalışma yapılmış olması, hazırlık sürecinin karmaşık olduğunun düşünülmesinden kaynaklanıyor olabilir. İnteraktif dijital öykülemenin oluşturulma aşamaları, ileri düzey bir bilgisayar programlama bilgisi gerektirmeden bu iş için uygun yazılımlar seçilerek ve ünite kazanımlarıyla ilişkili senaryolar oluşturularak yapılabilir. Yapmış olduğumuz çalışmanın, interaktif dijital öykülemeyi kendi derslerinde kullanmak isteyen araştırmacılar ve öğretmenler için rehber olma özelliği ön plana çıkmaktadır. Sürecin uygulama aşamalarını bilmek, ünite kazanımlarına uygun senaryolar oluşturmak ve bunun sonucunda da derslerde öğrencilerle paylaşmak noktasında araştırmacı ve öğretmenlere önemli bir fayda sağlanacağı düşünülmektedir.

İnteraktif dijital öykülemenin önemi ve eğitimde farklı disiplinlerde kullanılabilir olması önemli bir avantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu süreçte, etkili ve amacına uygun bir öğretim materyali halini alabilmesi için özellikle hazırlanma sürecinin belli bir plan dâhilinde yapılması önem taşımaktadır. Buradaki asıl amaç, İDÖ’nün ünite konusunun kazanımları yönünden hazırlanmış olmasıdır. Öğrencinin bu süreç sonunda ünite konusunu daha anlamlı şekilde öğrenmesine katkı sunması beklenmektedir. Çalışmamız bu yönüyle öncelikle fen bilimleri eğitimi olmak üzere diğer disiplinler için de interaktif dijital öyküleme hazırlama sürecinde araştırmacılara, öğretmenlere ve öğrencilere önemli bir rehber olma özelliği taşımaktadır. İDÖ’nün hazırlanma sürecinin belli bir plan dâhilinde hazırlanıyor olmasının önemini ve uygulamalı örneğini içeren bu çalışma ile araştırmacılara sürece dair bilgiler verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Burada yer alan süreçlerin öğretmen tarafından çok iyi bir şekilde bilinmesi ile etkili bir öğretim materyali olarak gerek daha önce yapılmış çalışmalardan gerekse öğretmenin kendisinin hazırlayacağı materyallerden faydalanmasında da etkili olacağı düşünülmektedir. Araştırmacılar ve fen bilimleri öğretmenlerinin derslerde etkileşimli dijital öykülemenin kullanıldığı uygulamalı çalışmalara yer vermeleri önerilmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazar bu çalışmasında herhangi bir şekilde çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ BEYANI

Yazarlar bu çalışmalarında araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan ederler.

YAZAR SORUMLULUK BEYANI

Yazarlar bu çalışmanın “Kavramsal Çerçeve, Yazı Taslağı, İnceleme ve Düzenleme” kısmının Doç. Dr. Murat ÇETİNKAYA, “Araştırma, Kaynakları Toplama, Görselleştirme” kısmının İrem Cansu DEMİR tarafından yapıldığını beyan ederler.

REFERENCES/KAYNAKLAR

- Akgül, G. & Tanrıseven, İ. (2019). Fen ve teknoloji dersinde dijital öyküleme sürecinde yaratıcı drama kullanımının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ve dijital öykülemeleri üzerindeki etkisi [The use of creative drama in the process of digital storytelling in science and technology course has a significant effect on students' scientific creativity and the effect on digital storytelling]. *Kastamonu Journal of Education*, 27(6), 2501-2512.
- Alexander, B. (2011). *The new digital storytelling: Creating narratives with new media*. Praeger.
- Anderson, K. T., & Chua, P. H. (2010). Digital storytelling as an interactive digital media context. *Educational Technology*, 50(5), 32-36.
- Aydın, A., Aslan, A., & Aydınbelge, B. (2022). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 6. sınıf ders kitabı [Middle school and imam hatip middle school science 6th grade textbook]*. MEB.
- Aydınbelge, B., Sarıkavak, İ., Bağcı, Y. M., & Aydın, A. (2022). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 6 çalışma kitabı [Middle school and imam hatip middle school science 6 workbook]*. MEB.
- Bilici, S. (2021). *Dijital öykülemenin lise öğrencilerinin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, işbirlikli düzenleme ve hikâye kurgulama becerilerine etkisi [Digital storytelling on high school students' academic achievement, critical thinking tendencies, collaborative organisation and story construction skills]*. [Unpublished doctoral dissertation]. Atatürk University.
- Borazan, İ. (2008). *Kavram yanılgısı ve çoklu zekâ alanlarının ilişkilendirilmesine dayalı bir öğretimin kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisinin incelenmesi: “dolaşım sistemi” örneği [Investigation of the effect of a teaching based on the association of*

misconceptions and multiple intelligence areas on the elimination of misconceptions: "circulatory system" example. [Unpublished master's thesis], Balıkesir University.

- Chen, L. & Lee, J. (2023). The effect of digital storytelling on secondary school students' perception of environmental behaviour and affective dispositions. *Research in Science Education, 54*(2), 89-105.
- Crăciun, D., Crăciun, P., & Bunoiu, M. (2016, March). Digital storytelling as a creative teaching method in Romanian science education. *In AIP conference proceedings*, AIP Publishing, Istanbul.
- Çalış, H. & Demir, S. (2023). Fen öğretiminde dijital öykü kullanımının öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi [The effect of using digital stories in science teaching on students' attitudes towards science course and academic achievement]. *Sosyal Bilimler ve Yönetim Dergisi, 8*(2), 45-62.
- Çetinkaya, M., & Taş, E. (2018). Etkinlik temelli web materyalinin 6. sınıf "vücudumuzda sistemler" ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi [The effect of activity-based web material on the elimination of misconceptions in 6th grade "systems in our body" unit]. *International e-Journal of Educational Studies, 2*(4), 92-113.
- Demir, İ. C. & Çetinkaya, M. (2021). Değişen dünyada değişime uğrayan öykü anlatma serüveni: dijital öyküleme [Changing story in a changing World telling adventure: Digital storytelling]. In Koca, Ş. & Akgül, M. Ş., (Ed), *Research and evaluations in educational sciences II* (pp. 241-252). Gece Kitaplığı Publishing House.
- Demir, İ. C. (2023). *Ortaokul 6. Sınıf "Dolaşım Sistemi" Konusunun Öğretiminde İnteraktif Dijital Öyküleme Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumlarına Etkisi [The Effect of Using Interactive Digital Storytelling on Students' Academic Achievement and Attitudes in Teaching 6th Grade "Circulatory System" Subject in Secondary School]*. [Unpublished master's thesis], Ordu University.
- Demir, S. & Kılıçkiran, H. (2018). Dijital öykü uygulamasının özel yetenekli öğrencilerin yazma becerilerine etkisi [Digital story application for gifted and talented the effect on students' writing skills]. *Interdisciplinary Educational Research Journal, 2*(4), 12-18.
- Dinçer, B. (2019). *Dijital hikâye temelli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin kavram öğrenmeleri üzerine etkileri [The effects of digital story-based mathematics teaching on middle school students' concept learning]*. [Unpublished doctoral dissertation]. Dokuz Eylül University.
- Doğan, M. (2021). Fen öğretiminde dijital öykü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi [The effect of using digital stories in science teaching on students' academic achievement]. *Eğitim ve Bilim Dergisi, 46*(1), 78-95.
- Erkoca, M. C. (2021). Uzaktan eğitim sürecinde öğrenci ilgisi–bir çalışma [Student interest in the distance education process-a study]. *Journal of Open Education Applications and Research, 7*(1), 148-163.

- Erstad, O. (2011). Digital storytelling in education: Creative expression, narrative, and technology. *Learning, Media and Technology*, 36(2), 157-162.
- Ertuğ, C. (2020). Coronavirüs (Covid-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye’de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları [Coronavirus (Covid-19) pandemic and pedagogical reflections: Open and distance education practices in Turkey]. *Journal of Open Education Applications and Research*, 6(2), 11-53.
- Hui, L. E. (2016). *Learning of Chinese Idioms through Multimedia Storytelling*. Multimedia University.
- Kahraman, Ö. (2013). *Dijital hikâyecilik metoduyla hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenme döngüsü giriş aşamasında kullanılmasının fizik dersi başarısı ve motivasyonu düzeyine etkisi [The effect of using the teaching materials prepared with digital storytelling method on the level of physics course success and motivation in the introduction phase of the learning cycle]*. [Unpublished doctoral dissertation]. Balıkesir University.
- Karamustafaoğlu, O., Pazar, Ş. B. & Karamustafaoğlu, S. (2018). Eğitsel oyunlarla dolaşım sistemi konusunun öğretimi: Kan yolu oyunu örneği [Teaching of circulatory system subject with educational games: Example of blood pathway game]. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 3(2), 1-18.
- Kaya, A. & Yılmaz, R. (2022). Fen eğitimi alanında dijital öykü uygulamalarının akademik başarıya etkisi [The effect of digital story applications on academic achievement in science education]. *International Journal of Educational Research*, 11(3), 112-130.
- Lambert, J. (2013). *Digital storytelling: Capturing lives, creating community*. Routledge.
- Mangal, K. (2020). *İnsan hakları, yurttaşlık ve demokrasi dersinde dijital öyküleme etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine ve derse yönelik tutumlarına etkisi [The effect of digital storytelling activities on students' entrepreneurship skills and attitudes towards the course in human rights, citizenship and democracy course]*. [Unpublished master's thesis], Afyon Kocatepe University.
- MEB, (2018). *İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı [Primary school science curriculum]*. Presidency of the Board of Education and Discipline.
- Morris, J. L. & Nilsson, S. (2021). *The circulatory system: In comparative physiology and evolution of the autonomic nervous system*, 193-246. Routledge.
- Murray, J. T. (2024). *Interactive storytelling*. Springer Nature.
- Nainggolan, L. & Sipahutar, H. (2017). The effectivity of interactive multimedia as learning media to reduce student’s misconception on human circulatory system. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 4(4), 135-139.
- Nicoli, N., Henriksen, K., Komodromos, M., & Tsagalas, D. (2022). Investigating digital storytelling for the creation of positively engaging digital content. *EuroMed Journal of Business*, 17(2), 157-173.

- Niederhoffer, K. G., & Pennebaker, J. W. (2002). Sharing one's story: on the benefits of writing or talking about emotional experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(3), 713-729.
- Orhan Göksün, D., & Gürsoy, G. (2022). Digital Storytelling in Science Teacher Education: Evaluation of Digital Stories. *Science Education International*, 33(2), 251-263.
- Poonsawad, A., Srisomphan, J., & Sanrach, C. (2022). Synthesis of problem-based interactive digital storytelling learning model under gamification environment promotes students' problem-solving skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(5), 103-119.
- Poonsawad, A., Srisomphan, J., & Sanrach, C. (2022). Synthesis of problem-based interactive digital storytelling learning model under gamification environment promotes students' problem-solving skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(5), 103-119.
- Purba, K. R. & Kwarrie, Y. N. P. (2017, September). Development of interactive learning media for simulating human blood circulatory system. *International Conference on Soft Computing, Intelligent System and Information Technology (ICSIT)*. IEEE. Indonesia.
- Rajendran, V., & Yunus, M. M. (2021). Interactive learning via digital storytelling in teaching and learning. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 9(3), 78-84.
- Robin, B. R. (2016). The power of digital storytelling to support teaching and learning. *Digital Education Review*, (30), 17-29.
- Ryan, M.-L. (2001). *Narrative as virtual reality: Immersion and interactivity in literature and electronic media*. Johns Hopkins University Press.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT Press.
- Sarıçam, S. (2019). *Fen bilimleri dersinde sanal gerçeklik uygulamalarının dolaşım sistemi kavramlarının öğretimi üzerine etkisinin incelenmesi [Investigation of the effect of virtual reality applications on the teaching of circulatory system concepts in science course]*. [Unpublished doctoral dissertation], Marmara University.
- Shahid, M., & Khan, M. R. (2022). Use of digital storytelling in classrooms and beyond. *Journal of Educational Technology Systems*, 51(1), 63-77.
- Shelton, C. C., Warren, A. E., & Archambault, L. M. (2016). Exploring the use of interactive digital storytelling video: Promoting student engagement and learning in a university hybrid course. *TechTrends*, 60, 465-474.
- Smed, J., Skult, N., & Skult, P. (2021). *Handbook on interactive storytelling*. John Wiley & Sons.
- Thompson, R. & Walker, S. (2019). The effect of digital story applications on academic achievement in science education: A meta-analysis study. *International Journal of Educational Research*, 14(3), 23-41.

- Yanarateş, E. (2022). Fen bilimleri eğitiminde karşılaşılan kavram yanlışlarına ilişkin lisansüstü tezlerin tematik içerik analizi [Thematic content analysis of postgraduate theses on misconceptions encountered in science education]. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(Özel Sayı), 182-213.
- Yıldırım, E. & Arslan, B. (2020). Fen eğitiminde dijital öyküleme yöntemi kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması [The effect of using digital storytelling method in science education on students' academic achievement: A meta-analysis study]. *Journal of Science Education*, 15(4), 67-83.
- Yılmaz, Y., Üstündağ, M. T. & Güneş, E. (2017). Öğretim materyali olarak dijital hikâye geliştirme aşamalarının ve araçlarının incelenmesi [Examining the stages and tools of digital story development as teaching material]. *Abant İzzet Baysal University Journal of Faculty of Education*, 17(3), 1621-1640.