



<http://kefad.ahievran.edu.tr>

Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi

ISSN: 2147 - 1037

Evaluation of the Digital Stories Prepared by Preservice Middle Mathematics Teachers and Investigation of Preservice Teachers' Views on Digital Story Design Process

Ruhsen Aldemir Engin

Article Information



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.943463

Received: 27.05.2021

Revised: 12.10.2021

Accepted: 20.10.2021

Keywords:

Digital Story,

Mathematics Education,

Preservice Teacher

Abstract

This study aims to evaluate the digital stories prepared by preservice middle mathematics teachers for gains and to examine their opinions about the process. The research was a qualitative case study. Participants were 40 students attending the elementary school mathematics teaching program at a state university. Participants were divided into groups of two. The research lasted 10 weeks. A scale was used to evaluate the digital stories. To determine the opinions of participants a semi-structured interview form consisting of three questions was used. Content analysis was utilized in the analysis of the data. According to the results, it was observed that there were mostly low scores in dramatic questions and music subtitles. When the opinions of participants were examined, it was seen that they liked mostly the features of the software used. In the software, they expressed that they liked the characters, characters' features, and creating animation. It was determined that preservice teachers had the most difficulty in recording and adding voice. Also, they had difficulties in supplying computers and the internet. It has been determined that the suggestions for those who want to create a digital story are mostly related to the software.

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Hazırladıkları Dijital Hikâyelerin Değerlendirilmesi ve Öğretmen Adaylarının Dijital Hikâye Tasarlama Sürecine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi

Makale Bilgileri



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.943463

Yükleme: 27.05.2021

Düzeltilme: 12.10.2021

Kabul: 20.10.2021

Anahtar Kelimeler:

Dijital Hikâye,

Matematik Eğitimi,

Öğretmen Adayı

Öz

Araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ortaokul matematik dersi kazanımlarına yönelik hazırladıkları dijital hikâyelerin değerlendirilmesi ve öğretmen adaylarının sürece yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Araştırma nitel durum çalışması şeklinde tasarlanmıştır. Araştırmanın katılımcıları devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği programı ikinci sınıfa devam eden 40 öğrencidir. Öğretmen adayları araştırma sürecinde ikiye bölünmüşlerdir. Araştırma 10 hafta sürmüştür. Hazırlanan dijital hikâyelerin değerlendirilmesinde bir ölçek kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek için ise üç sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırmanın sonuçları dijital hikâyelerde çoğunlukla dramatik soru ve müzik alt başlıklarında düşük puanlar olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının en fazla kullanılan yazılımların özelliklerini beğendikleri görülmüştür. Yazılımda ise karakterler, karakterlerin özelliklerini ve animasyon oluşturmayı beğendiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının en fazla ses kaydı yapmak ve dijital hikâyeye ses eklemek konusunda zorlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca bilgisayar ve internet temini de zorlandıkları konulardandır. Dijital hikâye oluşturmak isteyenlere yönelik önerilerin çoğunlukla kullanılacak yazılımla ilgili olduğu tespit edilmiştir.

Sorumlu Yazar: Ruhsen Aldemir Engin, Dr. Öğretim Üyesi, Kafkas Üniversitesi, Türkiye, ruhsen.aldemir@kafkas.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4383-1296

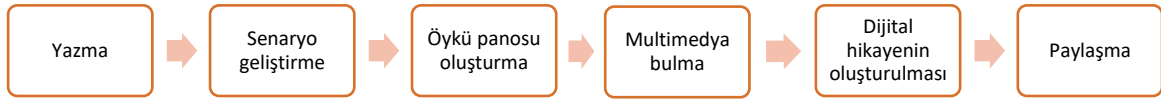
Atf için: Aldemir Engin, R. (2022). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının hazırladıkları dijital hikâyelerin değerlendirilmesi ve öğretmen adaylarının dijital hikâye tasarlama sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 706-750.

Giriş

Hikâye (öykü) bir olayı sözlü veya yazılı olarak anlatmaktır. Bir başka ifadeyle gerçek veya tasarlanmış olayları anlatan düzyazı türüdür (Türk Dil Kurumu, 2021). Tarih boyunca öğrenmek ve öğretmek için kullanılan hikâyelerin anlam oluşturmada ve bilgiyi geliştirmede temel bir rolü bulunmaktadır (Condy, Chigona, Gachago ve Ivala, 2012). Ayrıca hikâyelerin hayal gücünü, yaratıcılığı ve problem çözme becerisini geliştirme gibi katkıları da bulunmaktadır (Turgut ve Kışla, 2015). Bilgisayar bilimi alanındaki gelişmeler eğitimde yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımlarını da beraberinde getirmiştir. Dijital Hikâye Anlatımı (DHA) bunlardan biridir. DHA terimi Dana Atchley tarafından oluşturulmuştur (Kajder, Bull ve Albaugh, 2005). 1980'lerde hikâye anlatıcısı olarak performans sergileyen Atchley, bilgisayarların ve multimedyanın potansiyelini keşfederek performanslarına bir destek olarak multimedyaı kullanmaya başlamıştır ve hikâye anlatma tekniklerini çeşitli yaratıcı yollarla uyarlamaya devam etmiştir. 1990'ların başından itibaren Dana Atchley, Joe Lambert ve San Francisco Körfezi bölgesindeki medya sanatçıları, tasarımcılar, hikâye anlatıcıları ve tiyatro çalışanları yeni dijital medya araçlarının ortaya çıkışının hikâye anlatımını nasıl etkileyebileceğini keşfetmek için bir araya gelmiştir. Bu keşif, Kaliforniya'da Dijital Hikâye Anlatma Merkezi'nin (Center for Digital Storytelling) kurulmasıyla sonuçlanmıştır. Dijital Hikâye Anlatma Merkezi, atölye çalışmaları, danışmanlık ve işbirlikleri aracılığıyla dijital hikâye anlatımının teşvik edilmesinde uluslararası bir lider konumundadır (McLennan, 2007). DH'nin kesin bir tanımını vermek zor olsa da (Van Gils, 2005); genel anlamda görsel bir hikâye oluşturmak için hikâyeye ses, görüntü ve müziği ekleme süreci olarak ifade edilmiştir (Jakes ve Brennan, 2005; Kordaki, 2014). Robin'e (2006) göre DH'ler belirli bir konu hakkında bilgi sunmak amacıyla kaydedilmiş sesli anlatım, dijital grafik, video, metin ve müzik kullanılarak oluşturulur. DH'lerin uzunluğu sadece birkaç dakikadır. DH'lerin kullanım alanlarından bazıları tarihi olayların, kişisel hikâyelerin anlatılması, bir konu hakkında bilgi verilmesi ve talimat verilmesidir. Bran'e (2010) göre geleneksel hikâye anlatımına benzer şekilde DHA da belirli bir konuya odaklanır. Karakterlere, bir ortama, bir hikâyeye sahiptir ve belli bir bakış açısı içerir. Ancak, geleneksel metnin yanına görüntüleri, sesli anlatımı, video klipleri ve / veya müziği dahil ederek daha dinamik bir hikâye elde edilir.

DH Oluşturma Süreci

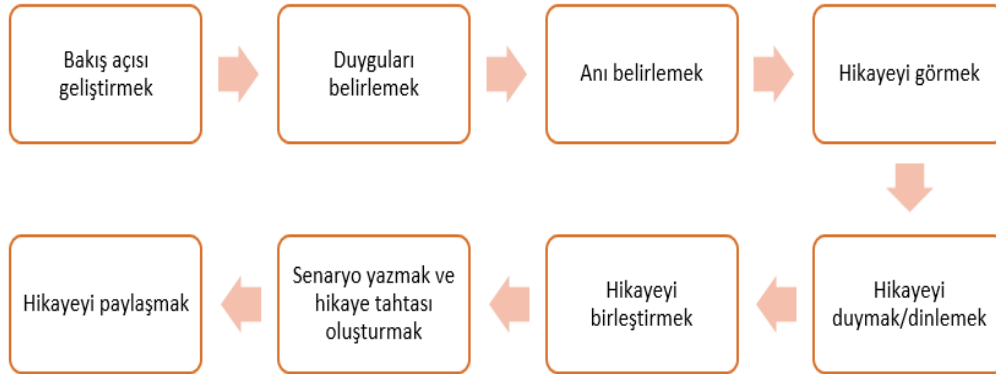
Jakes ve Brennan (2005) DH oluşturma sürecinin altı adımdan oluştuğunu belirtmiştir. Bu adımların izlenmesinin başarılı bir deneyimin sağlanmasına yardımcı olacağını ifade etmişlerdir. 1-3 arası adımlar, bilgisayar kullanımına gerek duyulmaksızın herhangi bir sınıf ortamında yapılır. 4. ve 5. adımlar için bilgisayar ortamına ihtiyaç duyulurken 6. adım herhangi bir yerde yapılabilir. Adımlar Şekil 1'de verilmiştir:



Şekil 1. DH oluşturma adımları (Jakes ve Brennan, 2005).

DH oluşturma adımlarını kısaca açıklamak gerekirse ilk adımda yazma işlemi yapılır. İkinci adım senaryo geliştirme adımıdır. Bu adım çeşitli multimedya öğelerinin dâhil edilmesi ile hikâyeyi yeniden inşa etmeye hizmet eder. Üçüncü adımda öğrencilerin filmlerinin akışını düzenlemek için bir öykü panosu oluşturmaları gerekir. Öykü panosu öğrencinin senaryosunu bir görselle (sabit çerçeve veya video) ilişkilendirebileceği bir aşamadır. Sonraki adımda öğrenciler kişisel koleksiyonlardaki fotoğraflardan görüntüleri kullanabilir ya da hikâyelerine uygun görseller seçebilir (multimedya bulma). Öğrenciler, kendilerine sunulan yazılımı kullanarak dijital hikâyelerini oluştururlar. Son adım paylaşma adımıdır. DH'leri başkalarıyla paylaşmak öğrencilerin birbirlerini insan olarak anlamalarına ve ortak deneyimler paylaştıklarını görmelerine yardımcı olur (Jakes ve Brennan, 2005).

DH oluşturma aşamalarını tanımlayanlardan biri de Lambert'dir (2010). Lambert (2010) ise sekiz aşamadan söz etmektedir. Aşamalar Şekil 2'de verilmiştir:



Şekil 2. DH oluşturma aşamaları (Lambert, 2010).

Lambert (2010) ilk aşamanın bakış açısı geliştirmek olduğunu belirtmiştir. Bu aşamada hikâye anlatıcılarının hikâyelerinin ne hakkında olduğunu bulmalarına ve netleştirmelerine yardımcı olmak amacıyla hikâye anlatıcılarına "Anlatmak istediğiniz hikâye nedir?", "Hikâyenizin ne anlama geldiğini düşünüyorsunuz?" gibi sorular sorulur. İkinci aşama duyguları belirlemektir. Bir hikâyenin içerdiği duyguları sahiplenmek, izleyicinin daha derin bir düzeyde bağlantı kurmasına da yardımcı olacaktır. Diğer aşama anı belirlemektir. Hikâye anlatıcısı, hikâyesinin anlamı konusunda netleştikçe, iç görülerini göstermek için kullanabileceği tek bir anı belirleyerek hikâyesini anlatabilir. Hikâye anlatıcılarının bu anı bulmasına yardımcı olmak için işlerin değiştiği anın ne olduğu ve o anı detaylı anlatmaları istenmektedir. Sonraki aşama hikâyeyi görmektir. Bu aşamada görseller devreye girer. İyi

seçilmiş imgeler, anlatı ve izleyici arasında arabulucu görevi görür. Görüntüler, izleyicilere kelimelerin söyleyemeyeceği şeyleri açıklama gücüne sahiptir. Hikâyeyi duymak/dinlemek aşamasında hikâye anlatıcısının hikâyelerini anlatan kaydedilmiş sesi, DH'yi DH yapan şeydir. Süreçte bu noktaya kadar, hikâyenin duygusal tonu belirlenir. Ses ve müzik bu tonu aktarmanın en iyi yollarından biridir. Hikâyeyi birleştirme aşamasında hikâyenin temel yapısı ana hatlarıyla belirlendikten sonra, bir sonraki adım senaryo yazmak ve hikâye tahtası oluşturmaktır veya başka bir deyişle, hikâyeyi en iyi şekilde anlatmak için görsel ve işitsel anlatıların parçanın süresi boyunca birbirini nasıl tamamlayacağını belirlemektir. Son aşama hikâyeyi paylaşma aşamasıdır.

DH Oluşturmada Kullanılan Yazılımlar

DH oluşturmada kullanılabilecek yazılımlardan bazıları Microsoft Photo Story 3, Wevideo, Imovie, PowToon, Audacity, Microsoft Movie Maker, Tellagami, Storyjumper, Slide.ly, olarak ifade edilmiştir (Yılmaz, Üstündağ ve Güneş, 2017). Bunlardan biri olan PowToon Ilya Spitalnik ve Daniel Zaturansky tarafından 2012 yılında oluşturulmuştur. PowToon, kullanımı çok basit bir araçtır ve nesnelerin, karakterlerin ve sahne öğelerinin sürüklenip bırakıldığı bir arka plan seçimi sağlar. Nesnelerin ne zaman gelip çıktığını belirlemek için zaman çizelgesi mevcuttur. Sunuma metin veya müzik eklenebilir. Ortaya çıkan ürünün, gerektiği gibi kopyalanabilmesi ve paylaşılabilmesi için bir URL'si vardır. Animasyonlar YouTube'a aktarılabilir veya slayt gösterisi formatında oynatılabilir (Chandler, 2015). PowToon'da çalışabilmek için kayıt olmak gereklidir. PowToon kayıt olduktan sonra kendi şablonunuzu oluşturmanın yanı sıra önceden tasarlanmış şablonlardan da kullanılmasına olanak tanımaktadır (Rioseco, Paukner-Nogués ve Ramírez-Muñoz, 2017). PowToon ile profesyonel bir görünüme sahip ilgi çekici, animasyonlu videolar oluşturulabilmektedir. Ayrıca PowToon'da sınıf oluşturma seçeneği de mevcuttur. Graham'a (2015) göre PowToon'un avantajlarından bazıları bireylerin ilgi duydukları herhangi bir konuyu sergilemelerine veya sunmalarına ve başkalarıyla paylaşmalarına olanak vermesi, gösterilen bilginin daha iyi kavranması ve bu sayede hatırlamayı kolaylaştırmasıdır. Bu araştırmada DH oluşturmak için PowToon tercih edilmiştir. Bu yazılımın tercih edilme nedenlerinden biri de Türkçe kullanıma elverişli olmasıdır. Ayrıca PowToon'da karakter, karakterlerin hareketli görünümü, nesne, arka plan, müzik ve video seçenekleri oldukça fazladır. Bunun yanı sıra bu yazılım hem gerçek görünümlü karakter ve nesnelerle hem de çizgi karakterlerle çalışma imkânı sağlamaktadır. Bu da üzerinde çalışılmak istenen konu için DH oluşturmada çeşitliliğe olanak tanımaktadır.

DH ve Eğitim

DH'lerin kullanım alanlarından biri eğitimidir (Robin, 2016). DH'ler eğitim teknolojisinin, pasif bir rolden aktif bir role ve nihayetinde sosyal bir role geçişini sağlamaktadır (Albano, Dello Iacono, Fiorentino ve Polo, 2018). Literatür incelendiğinde DH kullanımının eğitimde birçok faydası olduğu görülmektedir. Örneğin, Hill ve Grinnell'e (2014) göre bir sınıftaki öğrenciler teknolojik araçlarla bir

hikâye oluştururken, yalnızca bu araçları nasıl kullanacaklarını değil, aynı zamanda nasıl yaratıcı olunacağını, bir mesajı nasıl düzenleyeceklerini ve şekillendireceklerini öğrenmektedirler. Chan, Churchill ve Chiu'ye (2017) göre DH'ler hazırlayanların dijital okuryazarlığını geliştirmektedir. Bir DH oluşturmak, öğrencilere kavram yanılgılarıyla çalışma ve sosyal, bilimsel ve teknolojik içeriğe meydan okuma fırsatı sağlayabilir. Hikâyeler oluşturmak ve iletme, öğrencilerin karmaşık fikirleri ve bakış açılarını analiz etmeleri, yorumlamaları ve sunmaları (Robin, 2016) için özellikle büyüleyici bir yol olabilir (Shelton, Archambault ve Hale, 2017). Öğrencilerin motivasyonunu (Özerbaş ve Öztürk, 2017), başarısını (Ulum ve Ercan-Yalman, 2018) ve başkalarıyla bağlantısını (Kim ve Li, 2020; Robin, 2016) da geliştirmektedir. Ayrıca öğrencilerin öğrenme faaliyetlerine katılmasını teşvik etmektedir (Marsico, Mollo, Albano ve Pierri, 2019). Öğrenciler, DH'ler yardımıyla bireysel yaşam deneyimlerini veya başkalarının deneyimlerini karakterize eden insanlar, yerler, olaylar ve sorunlar hakkında düşünmeyi ve yazmayı öğrenirler (Sadık, 2008). Ayrıca organizasyon, teknoloji, sunum (Bran, 2010), problem çözme ve değerlendirme becerilerine de katkı sunmaktadır (Robin, 2006). DH'lerin Ciğerci (2015) ve Türe-Köse (2019) dinleme becerilerini, Yılmaz, Üstündağ, Güneş ve Çalışkan (2017) ise okuma ve yazma becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Matematik Eğitimi ve DH'ler

Eğitim genel çarısı altında matematik eğitiminde de DH'lerden faydalanılmaktadır. DH'ler matematik eğitiminde davranışsal, duygusal ve bilişsel bağıllığı geliştirmek için bir platform sunar (Marsico vd. , 2019). Matematik temelli bir DH oluşturmak öğretmen adaylarının problem çözme sürecini anlamasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca problem çözümede görsel, işitsel ve sözel temsil arasındaki ilişkiyi artırmaktadır (Walters, Green, Goldsby ve Parker, 2018). Preradovic, Lesin ve Boras'a (2016) göre DH anlatımı, geleneksel olana kıyasla, okul öncesi dönemde çocuğun matematik ve bilgisayar okuryazarlık becerilerini geliştirmek için etkili bir araçtır. DH oluşturma görevleriyle ilgilenen öğrencilerin veri gösterimi, algoritmik düşünme, mantıksal düşünme, problem oluşturma ve çözme, veri analizi ve sıralama gibi çeşitli becerileri geliştirebilecekleri vurgulanmıştır (Kordaki ve Kakavas, 2017).

Bu alanda yapılan çalışmalara bakıldığında Dinçer (2019) çalışmasında 6. sınıf Tam Sayılar ve Cebirsel İfadeler'de DH'lerle gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal öğrenme-örneklendirme düzeylerine, tutumlarına, güdülenmelerine etkisini incelemiştir. Ayrıca DH etkinliklerine yönelik öğrencilerin görüşlerini de incelemiştir. Araştırma sonucunda DH'lerle gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin tutum ve kavramsal anlama düzeylerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin DH konusunda olumlu görüşlerinin olduğu ifade edilmiştir. Özpınar (2017) matematik öğretmeni adaylarının DHA'yı öğrenme, DH'ler oluşturma, öyküleri gerçek sınıf ortamında uygulama ve uygulamaların etkililiklerini tartışmayı kapsayan bir hizmet-öncesi eğitim süreci oluşturarak süreç üzerine düşüncelerini belirlemiştir. Araştırma sonucunda öğretmen

adaylarının öykü oluşturmada ve teknik konularda sıkıntı yaşadıkları ve öğretimde DH kullanmaya ilişkin olumlu görüşlerinin olduğu belirlenmiştir. İslim, Özüdoğru ve Sevim-Çirak (2018) araştırmalarında DH'lerin matematik eğitiminde kullanımı ile matematik öğretmeni adaylarının DH oluşturma, kullanma ve değerlendirme konusundaki görüş ve deneyimleri incelemişlerdir. Araştırmada öğretmen adaylarının kullanım kolaylığı, karakter özellikleri ve görsellik gibi sebeplerle GoAnimate yazılımını tercih ettikleri tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adayları gelecek kariyerlerinde DH kullanmaya ilişkin olumlu görüşlerinin bildirmişlerdir. Çakıcı (2018) ise çalışmasında DH temelli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına, motivasyonlarına ve matematik etkinliklerine yönelik tutumlarına etkisini gözlemlemiştir. Araştırmanın sonucuna göre DH temelli öğretimin akademik başarı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı fakat motivasyon ve tutumda güven bağımsızlık alt boyutlarında olumlu bir etkisinin olduğu saptanmıştır. Küçüköğlu (2019) ise araştırmasında DH konusunda ortaokul öğrencilerinin düşüncelerini incelemiş ve öğrencilerin olumlu görüşe sahip olduklarını belirtmiştir. Bratitsis ve Mantellou (2020) 2. sınıf çıkarma algoritmasını öğretmek için DH anlatımını kullanmış ve araştırma sonucunda yöntemin etkili olduğu belirtmişlerdir.

Araştırmanın Amacı

Matematik öğretmeni adaylarının mesleklerini icra etmeye başladıklarında matematiği daha eğlenceli hale getirmek, akademik başarıyı artırmak, öğrencileri güdülemek ve motive etmek gibi sebeplerle DH'lerden faydalanabilecekleri düşünölmüştür. Bu sebeple çalışmada matematik öğretmeni adaylarına PowToon yazılımı yardımıyla DH oluşturma deneyimi yaşatılması hedeflenmiştir. Araştırmanın bir amacı dijital matematik hikâyelerinin DH değerlendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilmesiyle öğretmen adaylarının kaçır puan aldıklarının belirlenmesidir. Araştırmanın bir diğer amacı ise öğretmen adaylarının DH oluşturma sürecine yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda araştırma problemleri ve alt problemler aşağıdaki gibidir:

1-Ortaokul matematik öğretmeni adayları DH değerlendirme ölçeğinden kaçır puan almışlardır?

2- Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının DH hazırlama sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

a) Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının DH oluştururken beğerendiği özellikler nelerdir?

b) Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının DH oluştururken yaşadığı zorluklar nelerdir?

c) Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının DH oluşturmak isteyenlere önerileri nelerdir?

Yöntem

Araştırma nitel durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Durum çalışması araştırmacı için önemli olan bir durum ya da durumların teorik çerçeveye dayandırılarak detaylı bir şekilde incelenmesini gerektiren bir süreçtir (Yin, 2004). Bu araştırmada amaç hem öğretmen adaylarının hazırladığı DH'leri

değerlendirmek hem de sürece yönelik görüşlerini incelemek olduğu için durum çalışması tercih edilmiştir. Araştırma Matematiksel İlişkilendirme Dersi'ni alan 40 ilköğretim matematik öğretmenliği 2. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmaya katılan adayların seçiminde amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının Bilişim Teknolojileri dersini almış olmaları ölçüt olarak alınmıştır. Öğretmen adayları ikişerli gruplara ayrılmıştır. Araştırmanın derste yürütülen kısmı ekim ayında başlamış ve yedi hafta sürmüştür. Bu süreçte DH hakkında teorik bilgi verilmiş, örnek DH'ler incelenmiş, PowToon tanıtımı ve kullanımı öğretilmiş ve PowToon'da örnek DH tasarımları yapılmıştır. Örnek DH tasarımları yapılırken tüm sınıf düzeylerinde kazanımlar ele alınmış fakat ağırlıklı olarak 7. ve 8. sınıf kazanımları üzerinde çalışılmıştır. Bu süreçte öğretmen adaylarının işlem yapmayı veya formül kullanmayı gerektiren konularda (En büyük ortak bölen, en küçük ortak kat, üslü, köklü ve rasyonel sayılar gibi) hikâye oluşturmada zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca bu konularda oluşturulan hikâyelerin ise daha çok sınıf ortamında öğrenci öğretmen diyaloguna dayandığı görülmüştür. Sınıf içi uygulamaların tamamlanmasının ardından gruplara Milli Eğitim Bakanlığı Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018) incelenerek kazanımlar dağıtılmıştır. Kazanımlar seçilirken DH tasarımına uygun olmalarına dikkat edilmiş ve bir uzmandan da görüş alınmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarına DH'leri tasarlamaları için ağırlıklı olarak 5. ve 6. sınıf kazanımları dağıtılmıştır. Bu kazanımların yorumlama gerektirmesine, günlük hayatla bağdaştırılabilecek nitelikte olmasına ve gerçek hayat durumlarını içermesine dikkat edilmiştir. Daha sonra gruplar G_1, G_2, \dots, G_{20} şeklinde kodlanmıştır. Gruplara verilen kazanımlar Tablo 1'de sunulmuştur:

Tablo 1. Gruplar ve kazanımlar

Gruplar	Kazanımlar
G ₁	"M.5.3.1.3. Sıklık tablosu veya sütun grafiği ile gösterilmiş verileri yorumlamaya yönelik problemleri çözer.
G ₂	M.5.2.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer. (Sadece kare ve dikdörtgen için DH hazırlanmıştır.) a) Açı, kenar ve köşegen özellikleri üzerinde durulur.
G ₃	M.5.2.4.3. Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturur. a) Kenar uzunlukları doğal sayı olacak biçimde sınırlandırılır.
G ₄	M.6.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer. Üçgen, dikdörtgen ve paralelkenardan oluşan bileşik şekillerin (örneğin açık zarf) alanlarını içeren problemlere yer verilir.
G ₅	M.5.2.1.4. 90°'lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.
G ₆	M.5.2.2.1. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır. a) Temel elemanlar olarak kenar, köşe, iç açı ve köşegen tanıtılır. b) Yalnızca dışbükey çokgenler ele alınır. c) İç açılar toplamı ve köşegen sayısına değinilmez.
G ₇	M.6.3.3.1. Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını tanıır. M.6.3.3.2. Bir çemberin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğunu ölçme yaparak belirler. Bu sabit değere π (pi) denildiği vurgulanır.
G ₈	M.7.3.1.2. İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açılar eş veya bütünler olanlarını belirler; ilgili problemleri çözer.
G ₉	M.6.4.2.1. Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar.

	M.6.4.2.2. Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar.
	M.6.4.2.3. İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır. Aritmetik ortalama ve açıklığı gerçek hayat durumlarında yorumlamaya yönelik çalışmalara yer verilir.
G ₁₀	M.6.3.2.2. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer. Paralelkenarın alan bağıntısı oluşturulurken dikdörtgenin alan bağıntısından yararlanılabilir.
G ₁₁	M.6.4.1.1. İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturur ve uygun verileri elde eder.
G ₁₂	M.6.3.4.3. Standart hacim ölçme birimlerini tanır ve cm ³ , dm ³ , m ³ birimleri arasında dönüşüm yapar. Hacim ölçme birimleri m ³ , dm ³ , cm ³ ve mm ³ ile sınırlandırılır. M.6.3.5.1. Sıvı ölçme birimlerini tanır ve birbirine dönüştürür. a) Sıvı ölçme birimleri ile ilgili dönüşümler sadece L, cL ve mL arasında yapılır. b) 1 litrenin 1 dm ³ olduğunu fark etmeye yönelik çalışmalar yapılır.
G ₁₃	M.5.2.1.2. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder. a) Kareli, noktalı kâğıt vb. üzerinde çalışmalar yapılır. Örneğin A noktası B noktasının 3 birim sağında/ solunda; 2 birim aşağısında/ yukarısında; 4 birim sağının/solunun 2 birim yukarısında/aşağısında gibi b) Gerçek hayat durumları ile ilgili örneklere de yer verilir.
G ₁₄	M.5.2.3.2. Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur. Çevre uzunluğunu tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
G ₁₅	M.5.2.3.3. Zaman ölçme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer. a) Saniye, dakika, saat, gün, hafta, ay ve yıl ele alınır. b) Zaman yönetimi ile ilgili problemler ele alınır.
G ₁₆	M.6.3.2.1. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
G ₁₇	M.6.2.1.1. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.
G ₁₈	M.5.2.5.2. Dikdörtgenler prizmasının yüzey açınımlarını çizer ve verilen farklı açınımların dikdörtgenler prizmasına ait olup olmadığına karar verir.
G ₁₉	M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır. a) Kare, dikdörtgenin özel bir durumu olarak ele alınır. b) Ayrıca alan kavramını anlamlandırmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
G ₂₀	M.7.3.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanır; açılı özelliklerini belirler. (Sadece paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgen için dijital hikâye hazırlanmıştır.)”

Ayrıca 7 haftalık çalışma sürecinde gruplardan verilen kazanım ile ilgili taslak hikâyelerini oluşturmaları istenmiş ve dönüt verilmiştir. Bunun dışında üç hafta öğretmen adaylarına sınıf dışı çalışma ve DH'leri hazırlama süresi verilmiştir. Süre sonunda DH'ler elektronik ortamda toplanmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formu yardımıyla grupların görüşleri alınmıştır. PowToon yazılımının hem ücretli hem de ücretsiz seçenekleri mevcuttur. Ücretsiz seçenekte hem hikâye süresinin hem de karakter ve animasyonların kısıtlı olması sebebiyle araştırmacı tarafından bir yıl süreyle ücretli versiyon temin edilerek sınıf oluşturulmuş ve araştırma bu şekilde sürdürülmüştür.

Veri Toplama Araçları ve Veri Analizi

Öğretmen adaylarının hazırladığı DH'ler indirilerek e-mail yoluyla araştırmacıya teslim edilmiştir. DH'leri değerlendirmek amacıyla “Dijital Hikâyeler için Değerlendirme Ölçeği “(Özcan,

Kukul ve Karataş, 2016) kullanılmıştır. Ölçek Planlama, Üretim ve Paylaşım/Sunum/Geri bildirim olmak üzere üç ana başlıktan oluşmaktadır. Planlama başlığında dramatik soru, hikâye tahtası oluşturma, hikâyenin amacı ve özgünlük/çekicilik alt başlıkları yer almaktadır. Üretim başlığında ise hikâyenin uzunluğu, telif hakkı ve etik, ekonomiklik, dil ve dilbilgisi kullanımı, ses, müzik, çoklu ortam kalitesi, çoklu ortam senkronizasyonu ve düzenleme alt başlıkları yer almaktadır. Paylaşım/Sunum/Geri Bildirim başlığında ise sadece geri bildirim için paylaşma alt ögesi bulunmaktadır. Hikâyenin uzunluğu, telif hakkı ve etik ve geri bildirim için paylaşma kısımlarında sadece 3 puan (Mükemmel) ve 0 Puan (Kötü) değerlendirmeleri yer alırken diğer tüm alt başlıkların değerlendirmelerinde 3 puan (Mükemmel), 2 puan (İyi), 1 puan (Zayıf) ve 0 puan (Kötü) şeklinde değerlendirme yapılabilmektedir. Ölçeğin planlama başlığından alınabilecek maksimum puan 12, planlama başlığından 27, paylaşım/ sunum/ geri bildirim başlığından 3 olmak üzere ölçekten alınabilecek maksimum puan 42'dir. Oluşturulan DH'ler iki uzman tarafından ölçek doğrultusunda değerlendirilmiştir. Her hikâye için iki uzmanın verdiği puanlar hesaplanarak Pearson Correlation testi uygulanmış ve puanlamalar arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca DH'lere verilen puanlar her bir başlık ve alt başlık için açıklanarak sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek için literatür taranarak üç sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu tasarlanmıştır. Form tasarlandıktan sonra iki uzmandan görüş alınarak forma son hali verilmiştir. Formdaki sorular "DH oluştururken beğendiğiniz özellikler nelerdir?", "DH oluştururken yaşadığınız zorluklar nelerdir?" ve "DH oluşturmak isteyenlere önerileriniz nelerdir?" şeklindedir. DH tasarım süreci tamamlandıktan sonra görüşme formu tüm gruplara verilerek görüşleri alınmıştır. Veri analizi için içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi metnin içindeki sözcük, kavram, tema, karakter veya cümlelerin varlıklarını göstermek ve bunları sayısallaştırmak için kullanılır (Kızıltepe, 2017). Araştırmada görüşme sorularına verilen cevaplardan kod ve kategoriler oluşturulmuş ve frekans verilmiştir. Ayrıca grupların verdiği cevaplar diyaloglar ve alıntılar biçiminde sunulmuştur.

Araştırmanın Etik İzinleri

Yapılan bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri:

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Kafkas Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi=27 Mayıs 2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası=20

Bulgular

Bulgular araştırma problemleri doğrultusunda iki ana başlıkta sunulmuştur.

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının DH Değerlendirme Ölçeğinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular

Tablo 2’de her bir DH’ye uzmanlar tarafından verilen puanlar sunulmuştur:

Tablo 2. *DH'lere verilen puanlar*

DH	1.uzman puanları	2. uzman puanları
DH ₁	32	31
DH ₂	33	35
DH ₃	35	32
DH ₄	30	28
DH ₅	37	39
DH ₆	38	34
DH ₇	33	28
DH ₈	21	23
DH ₉	25	29
DH ₁₀	37	38
DH ₁₁	24	28
DH ₁₂	38	35
DH ₁₃	31	29
DH ₁₄	32	38
DH ₁₅	33	36
DH ₁₆	32	28
DH ₁₇	33	29
DH ₁₈	30	27
DH ₁₉	34	29
DH ₂₀	34	30

DH’lerin iki uzman tarafından değerlendirilmesi sonucu verilen puanların geçerliğini belirlemek için Pearson Correlation testi uygulanmıştır. Test sonucu Tablo 3’te verilmiştir:

Tablo 3. *Pearson Correlation test sonucu*

Değişken	N	r	p
1. uzman puanları	20	,764	,000
2. uzman puanları	20		

Tablo 3’ten görüldüğü üzere iki uzmanın öğretmen adaylarının hazırladıkları DH’lere verdikleri puanlar arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=,764$, $p<,01$).

Tablo 2’den görüldüğü üzere uzman 1 ve uzman 2’nin her bir DH için puanlamaları birbirine yakındır. DH’lerin ölçek doğrultusunda her bir alt başlık için değerlendirmelerinin nasıl yapıldığı Tablo 4’te sunulmuştur. Tablo 4 uzman 1’in görüşleri doğrultusunda hazırlanmıştır.

Tablo 4. Öğretmen adaylarının hazırladığı DH'lerin değerlendirilmesi

Planlama	3 puan - Mükemmel	2 puan - İyi	1 puan - Zayıf	0 puan - Kötü
Dramatik Soru	DH _{10, 14}	DH _{4, 6, 12, 18}	DH _{3, 8}	DH _{1, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 20}
Hikâyenin Amacı	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20}	DH _{8, 9, 18}	DH ₁₁	
Hikâye Tahtası Oluşturma	DH ₂₀	DH _{2, 3, 7, 8, 9, 15, 16, 18, 19}	DH _{5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 17}	DH _{1, 4}
Özgünlük/Çekicilik	DH _{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20}	DH _{4, 18}	DH ₁₃	DH _{8, 9, 11, 16}
Üretim	3 puan - Mükemmel	2 puan - İyi	1 puan - Zayıf	0 puan - Kötü
Hikâyenin Uzunluğu	DH _{1, 2, 3, 5, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 19}			DH _{4, 7, 8, 9, 11, 14, 18, 20}
Ekonomiklik	DH _{1, 3, 5, 10, 12, 13, 15, 17, 19}	DH _{2, 6, 14, 16, 18, 20}	DH _{4, 7, 8, 9, 11}	
Dil ve Dilbilgisi Kullanımı	DH _{5, 6, 7, 10, 11}	DH _{1, 2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}		
Telif Hakkı ve Etik	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}			
Ses	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 20}	DH _{9, 13, 15, 18}		
Müzik	DH _{4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 16, 18, 20}			DH _{1, 2, 3, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 19}
Çoklu ortam Kalitesi	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}			DH ₈
Çoklu ortam Senkronizasyonu	DH _{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20}	DH _{4, 8, 13, 18}	DH ₉	
Düzenleme	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20}	DH _{8, 13, 16, 18}		
Paylaşım/Sunum /Geri Bildirim	3 puan - Mükemmel	2 puan - İyi	1 puan - Zayıf	0 puan - Kötü
Geri Bildirim İçin Paylaşma	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}			

Tablo 4'te yapılan puanlama ve gerekçeleri aşağıda sunulmuştur:

Planlama: Bu kısımda dramatik soru, hikâyenin amacı, hikâye tahtası oluşturma ve özgünlük/çekicilik alt başlıklarına ilişkin değerlendirmeler yer almaktadır.

Dramatik Soru: Öğretmen adaylarının hazırladıkları DH'lerde hikâyenin başında dinleyicileri etkileyen ve dikkatlerini DH'ye odaklayan soru kullanıldığı ve bu sorunun hikâye içinde net bir şekilde cevaplandığı hikâyeler mevcuttur (DH_{10, 14}).

“Kerem’in annesi dikdörtgen şeklindeki halısının üstüne halı örtüsü kestirmek istiyor. Fakat eve geldiğinde halı örtüsünün paralelkenar şeklinde kesildiğini fark ediyor.

Kerem: Merhaba anne.

Anne: Merhaba oğlum.

Kerem: Ne oldu anne, neden üzgünsün?

Anne: Ah oğlum yanlış kesmişler halı örtüsünü. Şimdi nasıl kullanacağım ben bunu? “ (DH₁₀).

Hikâyenin başında geçen diyalogdan görüldüğü gibi paralelkenar şeklinde kesilen halı örtüsünün dikdörtgen halıyı nasıl örteceği sorusu merak uyandırmaktadır. Hikâyenin devamında bu soruya yönelik cevap oluşturulmuştur. DH_{4, 6, 12, 18} hikâyelerinde ise hikâyenin başında dinleyicileri etkileyebilecek ve dikkatlerini hikâyeye çekecek sorunun kullanıldığı ancak hikâyenin cevabı açıklamada yeterli olmadığı görülmüştür. Örneğin DH₁₈'de hikâyenin başında hediye kutularının açık halini katlayarak kapalı hale getirmeye ilişkin bir soru ve diyalog geçmiştir. Fakat hikâyede kullanılan anlatım ve görseller soruyu cevaplamak için yeterli değildir. DH₃ ve DH₈'de ise hikâyenin başında dinleyicileri etkileyecek ve dikkatlerini çekecek bir soru açıkça ifade edilmemiştir ve bu soru hikâye içerisinde cevaplanmamıştır. Bunun yanı sıra bazı hikâyelerde (DH_{1, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 20}) hikâyenin başında dinleyicileri etkileyecek, dinleyicilerin dikkatlerini çekecek herhangi soru veya açıklama kullanılmamıştır. Bu hikâyelerde hikâye normal bir diyalogla başlamış ve devam etmiştir. Örneğin DH₁'de baba ve oğul balık tutmaya gitmeye karar vermişlerdir. Hikâyenin başında annenin de dahil olduğu bu plana dair bir diyalog mevcuttur.

Hikâyenin Amacı: DH_{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20} hikâyelerinde amaç önceden belirlenmiştir ve hikâye boyunca amaca odaklanılmıştır. Örneğin DH₁₇'de amaç sözel duruma uygun cebirsel ifade ve cebirsel ifadeye uygun sözel durum yazmak olarak belirlenmiş ve hikâye boyunca bu amaca yönelik bir kurgu oluşturulmuştur. Fakat DH_{8, 9, 18} hikâyelerinde hikâyenin amacı önceden belirlenmesine rağmen hikâyenin tamamında değil büyük bölümünde amaca odaklanılmıştır. Örneğin DH₈'de amaç iki paralel doğru ile bir kesenin oluşturduğu açılar göstermektir. Hikâyede paralel ve kesişen yollar üzerinden bir örnek kurgulanmıştır. Örnek gösteriminin hemen ardından açı hesaplamalarına geçilmiştir. Örnek açı hesaplamaları arasında kopukluk olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda örnek amacı yeterince yansıtmamaktadır. DH₁₁'de ise hikâyenin amacı belirlenmiştir ancak hikâyenin büyük bir kısmında amacın dışına çıkmıştır. Bu hikâyede amaç veri toplama ve değerlendirmedir. Üç dakika süren hikâyenin 1/3 inde veri toplama ile ilişkili olmayan diyaloglara yer verilmiştir.

Hikâye Tahtası Oluşturma: Sadece bir hikâyede (DH₂₀) sahneler arası sıralama, geçiş, tutarlılık içeren hikâye tahtası detaylı bir şekilde verilmiştir. Bu hikâyede sahneler çerçeve yardımıyla belirlenerek sahnede olacak her şey detaylı bir şekilde hem çerçeve içinde hem de düz yazı olarak ifade edilmiştir. DH_{2, 3, 7, 8, 9, 15, 16, 18, 19} hikâyelerinde ise hikâye tahtasının büyük bir kısmı ifade edilmiştir. Bu hikâyelerde sahne çerçevesi kullanılmamış, sadece düz yazı ile hangi sahnede ne yapılacağı gösterilmiştir. DH_{5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 17} hikâyelerinde hikâye tahtasının sadece bir kısmı oluşturulmuştur. Bu hikâyelerde ana hatlar belirlenmiş, fazla detaya girilmemiştir. DH_{1,4} hikâyelerinde ise hikâye tahtası hiç hazırlanmamıştır.

Özgünlük/Çekicilik: DH_{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20} hikâyeleri hem özgün hem çekici bulunmuştur. Örneğin DH₅'de dik, dar ve geniş açılar öğretmek amacıyla bir marangoz ile geçen çalışma masası yaptırma hikâyesi yazılmıştır. Marangozun yanlışlıkla masa ayağını dar ve geniş açı yaparak dengede duramayan bir masa oluşturması tartışılmış ve açıklamalarda bulunulmuştur. Bu hikâye açı konusunda

özgün ve çekici bir örnek olarak ele alınmıştır. DH₄,¹⁸ hikâyeleri özgün ancak çekici değildir şeklinde değerlendirilmiştir. DH₄'te birleşmiş alan hesaplamaları üzerinde durulmuştur. Alan hesabı yapılacak şekil birçok geometrik şekilden oluşan bir uçurtma olarak tasarlanmıştır. Fikir olarak özgündür. Fakat hikâyenin devamında çok fazla terim, işlem ve hatırlatma kullanıldığı için hikâye çekici bulunmamıştır. DH₁₃'de öğrenciler belirli nesnelere eşit uzaklıkta konumlandırılmış, her öğrenciden kendine göre nesnelere konumunu ifade etmeleri istenmiş ve bunu doğru yapan öğrencinin ödüle bir adım yaklaştığı bir yarışma formatı oluşturulmuştur. Hikâye kurgu bakımından özgün değildir fakat kullanılan nesne, şekil, renk ve arka plan açısından çekici bulunmuştur. DH₈,^{9, 11, 16} hikâyeleri ise hem özgün hem de çekici değildir. Örneğin DH₁₆'da üçgensel bölgenin alanı üzerine bir hikâye tasarlanmıştır. Bu hikâye başlangıçta sınıf ortamında geçmektedir. Öğretmen o gün dersi matematik müzesinde işleyeceğini ifade etmiştir. Matematik müzesinde ise normal sınıf ortamında tahtada ders anlatılır gibi konu anlatılmıştır. Hikâye konu olarak özgün değildir. Ayrıca kullanılan arka plan, renk ve görseller açısından çekici bulunmamıştır.

Üretim: Bu kısımda hikâyenin uzunluğu, ekonomiklik, dil ve dilbilgisi kullanımı, telif hakkı ve etik, ses, müzik, çoklu ortam kalitesi, çoklu ortam senkronizasyonu ve düzenleme alt başlıklarına ilişkin değerlendirmeler yer almaktadır.

Hikâyenin Uzunluğu: Öğretmen adaylarının hazırladığı DH'lerin süreleri Tablo 5'te detaylı olarak verilmiştir:

Tablo 5. Öğretmen adaylarının hazırladığı DH'lerin süreleri

DH	Uzunluk/süre	DH	Uzunluk/süre
DH ₁	3 dakika 56 saniye	DH ₁₁	3 dakika 18 saniye
DH ₂	4 dakika 49 saniye	DH ₁₂	4 dakika 13 saniye
DH ₃	4 dakika 02 saniye	DH ₁₃	3 dakika 34 saniye
DH ₄	5 dakika 43 saniye	DH ₁₄	6 dakika 50 saniye
DH ₅	3 dakika 46 saniye	DH ₁₅	3 dakika 52 saniye
DH ₆	3 dakika 56 saniye	DH ₁₆	4 dakika 34 saniye
DH ₇	7 dakika 05 saniye	DH ₁₇	3 dakika 17 saniye
DH ₈	5 dakika 17 saniye	DH ₁₈	4 dakika 53 saniye
DH ₉	2 dakika 56 saniye	DH ₁₉	4 dakika 02 saniye
DH ₁₀	4 dakika 3 saniye	DH ₂₀	5 dakika 49 saniye

Tablo 5'ten görüldüğü gibi öğretmen adaylarının hazırladığı DH'lerin uzunlukları 2 dakika 56 saniye ile 7 dakika 5 saniye arasında değişmektedir. DH₁,^{2, 3, 5, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 19} hikâyelerinde verilecek içeriğin süreye uygun olduğu tespit edilmiştir. Verilen sürede anlatılmak istenen konu ilgili yeterince bilgi verilmiştir. DH₄,^{7, 8, 9, 11, 14, 18, 20} hikâyelerinde ise hikâyeler olması gerektiğinden daha uzun/daha kısa olarak tasarlanmıştır. Örneğin DH₁₁'de veri toplama ve değerlendirme amacıyla bir ile ait gece gündüz sıcaklık değerleri ele alınmıştır. Fakat hikâyenin büyük kısmında amaca hitap etmeyen bir taşınma hikâyesi kurgulanmıştır. Kalan kısımda ise konuya çok kısa değinilmiştir. DH₇'de ise π sayısı ve çemberin çevresi üzerinde durulurken gereksiz diyalog ve ayrıntılarla hikâyenin süresi uzatılmıştır.

Ekonomiklik: DH_{1, 3, 5, 10, 12, 13, 15, 17, 19} hikâyelerinde detaylar üzerinde yeterince durulmuştur. Gereksiz detaylar (görsel/video/ses/müzik vs.) kullanılmamıştır. Örneğin DH₁₂'de sıvı ölçme birimleri üzerine bir hikâye hazırlanmıştır. Hikâyede anne ve kızı mutfakta kek yapmaya karar vermişler ve birimlerin öğretimi hem mutfakta hem de sıvı gıda alışverişi yapmak için gidilen markette devam etmiştir. Öğretilmesi gereken tüm birimlere değinilmiş ve gereksiz detaylardan kaçınılmıştır. DH_{2, 6, 14, 16, 18, 20} hikâyeleri genel olarak iyidir ancak bazı kısımlarda daha fazla ya da daha az detay gerekmektedir. Örneğin DH₆'da çokgenlerin genel özellikleri üzerinde durulmuştur. Bu hikâyede daha fazla detaya ihtiyaç olduğu düşünülmüştür. Hikâyede şekillerin kenar ve köşe sayıları toplu olarak verilmiştir. Bu hikâyede bir örnekle kenar ve köşe sayısının ne olduğunun anlatılabileceği düşünülmektedir. Bu yapılmadığı için hikâye havada kalmıştır. Benzer şekilde DH₂'de de daha fazla detaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu hikâyede gönye kullanımı, kare ve dikdörtgenin genel özellikleri gibi açıklama yapılan kısımlar yazı ile doldurulmuş fakat yazının okunması için gerekli süre kısa tutulmuştur. Bu sebeple bu kısımlar tam olarak okunmamaktadır. DH_{4,7,8,9,11} de ise hikâyelerin birçok yerinde detayların düzenlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin DH₄' de birleşmiş alanların hesabı üzerine bir hikâye oluşturulmuştur. Hikâyede uçurtma resminden yola çıkılarak gerçek bir uçurtma yapılması planlanmıştır. Resim ile gerçek uçurtmanın boyutlarını ayarlamak için resimdeki uçurtmadaki şekillerin üç katı alınarak gerçek uçurtmanın boyutu hesaplanmaya çalışılmıştır. Fakat resimdeki uçurtmada çok fazla şekil olduğu için çok işlem yapılmıştır. Ayrıca yapılan işlemler net anlatılmadığı için kafa karışıklığına yol açmaktadır. Bunun yanı sıra çok fazla konuşma balonu kullanılmış ve konuşma balonlarının içi uzun cümleler ve işlemlerle doldurulmuştur.

Dil ve Dilbilgisi Kullanımı: DH_{5, 6, 7, 10, 11} hikâyelerinde hikâyenin tamamında kullanılan dil anlaşılırdır ve dilbilgisi kurallarına uyulmuştur. DH_{1, 2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20} hikâyelerinde kullanılan dil anlaşılırdır ancak bazı dilbilgisi hataları bulunmaktadır. Bu hatalar çoğunlukla büyük/ küçük harf yazımı, noktalama işaretlerinin kullanımı, kelimelerin ve eklerin yanlış yazımı şeklindedir.

Telif Hakkı ve Etik: Hikâyelerin tamamında içerikler telif haklarına uygun şekilde kullanılmıştır. Hikâyede bulunması gereken fakat PowToon içeriğinde olmayan şekiller ve resimler internet üzerinden temin edilmiştir. Temin esnasında kullanım hakları filtresinden faydalanılmıştır. Değişiklikle yeniden kullanım için etiketlenmiş, yeniden kullanım için etiketlenmiş, değişiklikle ticari olmayan yeniden kullanım için etiketlenmiş ve ticari olmayan yeniden kullanım için etiketlenmiş seçeneklerden faydalanılması konusunda bilgilendirilmiş ve süreç sonunda aykırı bir durum olmadığı tespit edilmiştir.

Ses: DH_{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 20} hikâyelerinde kullanılan seslerin kalitesi net ve anlaşılırdır. DH_{9, 13, 15, 18} hikâyelerinde ise hikâyelerin büyük bir bölümünde net ve anlaşılır ses kullanılmıştır. Örneğin DH₉'da diyaloglardaki sesler anlaşılır olmasına rağmen, hikâyenin bir kısmında dede ve torun arasında bir

diyalog geçmektedir. Bu kısımda dedenin sesi kısıktır. Müzik sesi de olduğundan dedenin ne söylediği net anlaşılammaktadır.

Müzik: DH_{4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 16, 18, 20} hikâyelerinde arka planda veya hikâyenin içinde kullanılan müzik anlaşılırdır. Müzik hikâyede konuşan karakterlerin seslerinin duyulmasını engellememektedir. Ayrıca doğru yerde doğru yüksekliktedir. Örneğin DH₂₀'de konuya özel bir orijinal bir şarkı oluşturularak hikâyenin başında ve sonunda verilmiştir. Baş kısmında dikkat çekici, sonda ise özetleyici niteliktedir. DH_{1, 2, 3, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 19} hikâyelerinde ise müzik kullanılmamıştır.

Çoklu Ortam Kalitesi: DH_{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20} hikâyelerinde hikâyenin amacına uygun ve görüntü kalitesi iyi olan görseller kullanılmıştır. DHs' de hikâyede görseller hem hikâyenin amacına uygun değildir hem de görüntü kalitesi iyi değildir. Bu hikâyede uygulamada olmayan şekil ve resimler için dışarıdan aktarım yapılmış fakat bu aktarımlar arasında uyum bulunmamıştır. DH çizgi karakter ile oluşturmuş, fakat bu karakter hikâyenin bazı kısımlarında gerçek insan görünümüne dönüştürülmüştür. Çoklu ortam kalitesi hikâyenin amacına uygun değildir.

Çoklu Ortam Senkronizasyonu: DH_{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20} hikâyelerinde hikâyenin tamamında ses ve görseller senkronize ilerlemektedir. DH_{4, 8, 13, 18} hikâyelerinde hikâyenin büyük çoğunluğunda ses ve görseller senkronizedir. DH₉'da ise hikâyenin sadece bir kısmında senkronizasyon vardır. İlgili kısımda ses görüntü geçtikten sonra verilmiştir.

Düzenleme: DH_{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20} hikâyelerinde gereksiz geçiş ve efektler kullanılmamıştır. DH_{8, 13, 16, 18} hikâyelerinde ise hikâyenin bir kısmında gereksiz efekt ve geçişler kullanılmıştır.

Paylaşım /Sunum /Geri Bildirim: Tüm hikâyeler geri bildirim için paylaşılmıştır.

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının DH Hazırlama Sürecine Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının DH hazırlama sürecine yönelik görüşlerine ilişkin bulgular üç başlıkta toplanmıştır. Bunlar "Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının DH oluştururken beğendikleri özelliklere ilişkin bulgular", "Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının DH oluştururken yaşadığı zorluklara ilişkin bulgular" ve "Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının DH oluşturmak isteyenlere önerilerine ilişkin bulgular" şeklindedir.

Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının DH oluştururken beğendikleri özelliklere ilişkin bulgular: Öğretmen adaylarının DH oluştururken beğendiği özelliklere ait verilerin analizinden üç kategoriye ulaşılmış ve bu kategoriler Tablo 6'da verilmiştir:

Tablo 6. Öğretmen adaylarının DH oluştururken beğendiği özelliklere ilişkin kategori ve kodlar

Kategoriler	Kodlar	f
Üretim	Senaryo (hikâye) yazmak	5
	Film oluşturmak	2
	Kurgu oluşturmak	1
	Tasarım yapmak	1
Yazılımın (PowToon) özellikleri	Karakterler ve özellikleri	9
	Animasyon oluşturmak	5
	Ses eklemek/ Seslendirmek	4
	Şekiller/ Şekil eklemek	3
	Nesnelerin hareket edebilmesi	3
	Müzik eklemek	3
	Görsel çeşitliliği	2
	Renkli arka planlar	2
	Uygulamanın dikkat çekici olması	2
	Konuşma balonları	1
	Video/ video eklemek	1
	İnternette ekleme yapılabilmesi	1
	Slayt geçiş animasyonları	1
	Kolay ve anlaşılabilir olması	1
Eğlenceli olması	1	
Genel Süreç	Eğitici deneyim yaşamak	1
	Bilgisayar kullanımını geliştirme	1
	Özgür olmak	1

Tablo 6'dan görüldüğü gibi bu alt problem için "Üretim", "Yazılımın (PowToon) Özellikleri" ve "Genel süreç" olmak üzere üç kategoriye ulaşılmıştır. Üretim kategorisinde öğretmen adaylarının en çok senaryo (hikâye) yazmayı beğendikleri belirlenmiştir.

"Hikâye oluşturmak ve istediğimiz karakterleri yaratabilmek ayrıca bunlara istediğimiz rolü aktarabilmek çok hoşumuza gitti, kendimi adeta film yönetmeni gibi hissetmemi sağladı" (G₁₈).
 "...İsteddiğimiz hikâyeyi tasarlayıp ona can vermek bize sevinç kattı, bir şeyler üretebilmenin tadına vardık" (G₂₀).

Yazılımın (PowToon) özelliklerinde ise öğretmen adaylarının en çok karakterleri ve bu karakterlerin özelliklerini beğendikleri belirlenmiştir.

"...Karakterlerin hareket etmesi, karakterlerin birden fazla işi aynı anda yapması mesela hem konuşup hem yürümesi, karakterlerin konuşabilmesini beğendik" (G₁₃).

"Bu yaşımıza rağmen hala çizgi film izlemeyi sevenler olarak hep dikkatimi çekmiştir bu karakterleri nasıl bu şekilde oynatıyorlar acaba diye. Acaba önce çizip sonra mı hareket ettiriyorlardı? Farklı sahnede aynı kişiyi nasıl hep aynı çizebilirlerdi? Gerçekten üstün bir yetenek bu bizim için. Fakat PowToon uygulaması ile tanışınca aklımızdaki soru işaretlerinin neredeyse tamamı cevap buldu diyebiliriz. Mesela farklı sahnelerde aynı kişiyi oynatmak için karakteri olduğu gibi seçmek yeterliymiş. ... İsteddiğimiz her kişiye uygun karakter bulmak çok güzel bir şey" (G₁₅).

Genel süreç kategorisinde ise tüm çalışma süreci ele alındığında üç koda ulaşılmıştır. Bunlar eğitici bir deneyim yaşamak, bilgisayar kullanımını geliştirmek ve özgür olmak şeklindedir.

“İlk olarak şunları söylemek gerek; film, animasyon gibi içerikler oluşturmak daha önceden yapmadığımız aktiviteler olmadığı için bizim için iyi, eğitici bir deneyim oldu...” (G₁).

“DH oluştururken özgür olmayı sevdim...” (G₂₀).

Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının DH oluştururken yaşadığı zorluklara ilişkin bulgular:

Öğretmen adaylarının DH oluştururken yaşadığı zorluklara ait verilerin analizinden üç kategoriye ulaşılmış ve bu kategoriler Tablo 7’de sunulmuştur:

Tablo 7. Öğretmen adaylarının DH oluştururken yaşadığı zorluklara ilişkin kategori ve kodlar

Kategoriler	Kodlar	f
Teknik zorluklar	Bilgisayar temini	9
	İnternet temini	8
	Yazılımın donması	3
Hikâyeye yönelik zorluklar	Konuyla alakalı hikâye yazmak/ oluşturmak	5
	Zaman alıcı olması	3
	Hikâyeyi dijitale aktarmak	3
	Hikâyeyi sadeleştirmek (kısaltmak zorunda kalmak)	2
Yazılıma (PowToon) yönelik zorluklar	Ses kaydı yapmak ve ses eklemek	11
	Karakterlerin hareketlerinin kısıtlı olması	4
	Çoklu ortam senkronizasyonu	4
	Yazıların kayması	4
	Şekillerin yetersizliği	3
	Görsellerin yetersizliği	3
	Konuya uygun şekil bulmak	3
	Yazılımı öğrenmek	3
	Konuya uygun animasyon bulmak	2

Tablo 7’den görüldüğü üzere bu alt problem için “Teknik zorluklar”, “Hikâyeye yönelik zorluklar” ve “Yazılıma (PowToon) yönelik zorluklar” olmak üzere üç kategoriye ulaşılmıştır. Teknik zorluklar kategorisinde en çok rastlanan kod bilgisayar ve internet temini olmuştur.

“DH oluştururken en başta kaynak sıkıntısı çektik. Bilgisayar ve interneti aynı anda bulamamak bizi zorladı biri varken birini bulmak zor oldu. İkisini aynı anda sadece internet kafede bulabildik... Arada uygulamanın donması ve karakterlerin kısıtlı sayıda animasyon yapmaması hikâyemizin kalitesini düşürdü” (G₂₀).

Hikâyeye yönelik zorluklar kategorisinde konu ile alakalı hikâye yazmak, zaman alıcı olması, hikâyeyi dijitale aktarmak, hikâyeyi sadeleştirmek (kısaltmak zorunda kalmak) kodlarının olduğu görülmüştür.

“Hikâyeyi sadeleştirmek zorunda kaldık. Çünkü hikâyenin bazı yerlerini uygulamak çok zor oluyordu. Mesela, hikâyemizde gönye kullanmıştık fakat çocuğun gönye ile ölçüm yapması, gönyeyi tutma imkânı olmadığı için gönye fikrini hikâyeden çıkardık” (G₅).

“İlk başta bilgisayar yoktu sonra bilgisayarı bulduk bu sefer de saatlerimizi, günlerimizi aldı... Bir de oluşturduğumuz hikâyeleri PowToon’da uygulayamadığımız için defalarca hikâyeye değiştirdik” G₍₁₃₎.

Öğretmen adaylarının yazılımda (PowToon) en çok zorluk yaşadıkları kısım ise ses kaydı yapmak ve ses eklemek olmuştur.

“Videomuzda erkek çocuk karakteri kullandığımız için sınıfımızdan bir arkadaşımızdan yardım aldık. Bir saatlik bir uğraşın sonunda seslendirmeyi bitirdik ama arkadaşımızın sesi erkek bir çocuğa göre çok fazla kalın olduğu için bu sefer karakteri kız yaparak seslendirmeyi başka bir kız arkadaşımızla yeniledik.” (G₁₆).

“Arka plan bulmada biraz sorun yaşadık onu da Google’dan ekledik. Ses kaydetmede sıkıntı çektik, bilgisayarımız olmadığı için bilgisayar odasında yaptık, sesiz ortam yaratmak için arkadaşlardan sesiz olmalarında rica ettik yaptık ama zorladı bizi” (G₁₇).

Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının dijital hikâye oluşturmak isteyenlere önerilerin ilişkin

bulgular: Öğretmen adaylarının DH oluşturmak isteyenlere önerileri verilerinin analizinden beş kategoriye ulaşılmış ve bu kategoriler Tablo 8’de sunulmuştur:

Tablo 8. Öğretmen adaylarının DH oluşturmak isteyenlere önerilerine ilişkin kategori ve kodlar

Kategoriler	Kodlar	f
Teknik öneriler	Hızlı internet	1
	Hızlı bilgisayar	1
Hazırlık sürecine yönelik öneriler	Akııcı veya düşündürücü hikâye tasarlamak	2
	Planlı olmak	1
	Sınıf düzeyini göz önünde bulundurmak	1
	Öğrenciye uygun kelime kullanmak	1
	Öğrenciye uygun materyal kullanmak	1
	Öncelikle ders kitaplarını incelemek	1
	Verilecek mesaja dikkat etmek	1
Kullanılacak yazılıma yönelik öneriler	Önce yazılımı incelemek sonra hikâye oluşturmak	7
	Yazılımı araştırmak ve kullanmayı öğrenmek	7
	Daha fazla örnek yaparak yazılıma alışma	1
Dijitale aktarma sürecine yönelik öneriler	Ses düzeni ve kaydetmeye dikkat etmek	3
	Sahne giriş çıkışı ve zamanlamaya dikkat etmek	2
	Yabancı dil bilmek	1
	Yazı stili renk uyumu vb. dikkat etmek	1
	Uygun nesne seçimi	1
	Uygun ses seçimi	1
	Uygun müzik seçimi	1
	Dikkat çekici görsel kullanımı	1
	Uygun arka plan seçimi	1
	Uygun diyalog oluşturmak	1
	Diğer	Fikir ayrılıklarında ortak noktayı bulmak
Uzun süreli çalışmak		1
Hayal gücünü sınırlandırmak		1
Zamanı iyi değerlendirmek		1
Stres yapmamak		1

Tablo 8'den görüldüğü gibi öğretmen adayları DH oluşturmak isteyenlere çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. En fazla kullanılacak yazılımla ilgili önerilerde buldukları görülmüştür. Önerilerden bazıları aşağıda sunulmuştur:

“Hikâyeyi kâğıda yazmadan önce kullanılacak yazılımın incelenmesi gerektiğini ve ona göre hikâye yazmalarını söyleyebiliriz. Yazılımın mantığının azda olsa kavranılması gerektiğini söyleyebiliriz” (G₅).

“Eğer bir hikâyeye oluşturuyorsanız arka planı diyalogları vb. iyi bir şekilde hazırlamanız gerekiyor. Arka planlar, karakterler için çok seçenek var. Bunları çok iyi araştırmak gerekiyor. Uzun bir zaman dilimine ihtiyaç olacağını düşünüyoruz. Şu an yaptığımız çalışmadan memnunuz; ama keşke biraz daha zamanımız olsaydı ve daha çok vakit ayırabilseydik. Çünkü ortaya daha kaliteli bir çalışma çıkabilirdi” (G₇).

“Hikâye yazmadan önce uygulamanın incelenmesi gerekir gerekli sahnelerin oluşturulup oluşturulamayacağı incelenmeli ve eksikler tespit edilmeli bundan sonra çalışmak daha uygun olacaktır. Aynı zamanda ses kaydı alınırken sessiz bir ortam oluşturulmalı ve sahne giriş çıkışları titiz bir çalışma sonucu tamamlanmalıdır” (G₈).

“Bizim en büyük sıkıntımız oluşturduğumuz hikâyeleri PowToon'da uygulayamadık o yüzden defalarca hikâyeye değiştirdik. İlk öncelikle ders kitaplarına baksınlar kitaplar çok güzel fikir verebiliyor. Önerimiz önce PowToon'u gerçekten inceledikten sonra hikâyeye oluşturmaya başlasınlar. Kesinlikle çok fazla acele etmesinler gerekirse bir- iki hafta hikâyeyi oluşturmaya ayırabilirler. PowToon'da uygulama aşamasında arkadaşlarından yardım alabilirler. Programı tam incelemeden işe başlamamaları. Programın avantajlarını tam olarak sindirdikten sonra hikâyeye hazırlamaları önerimizdir” (G₁₄).

“Öncelikle zamanınızı iyi değerlendirmelisiniz. Stres yapmadan ilerlemelisiniz. Yaptığının ne kadar güzel ve faydalı olduğunu unutmadan çalışmalısınız” (G₁₉).

“Öncelikle gayet hızlı bir bilgisayar ve internet ağına sahip olmalarını tavsiye ederim aksi takdirde sabırları sınanacaktır bilmelerini isterim. Kullanmak istediğiniz veya uygulama da bulunmayan fotoğraf veya videoyu Google'dan indirip kullanabilirsiniz. Uygulamada olmayan ve istediğiniz bir şekli başka şekillerle oluşturup kullanabilirsiniz örneğin iki üçgen ve bir kareden paralelkenar yapmak gibi” (G₂₀).

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının DH Değerlendirme Ölçeğinden Aldıkları Puanlara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada öğretmen adaylarının hazırladığı DH'ler bir ölçek yardımıyla değerlendirilmiştir. DH'lerin değerlendirilmesi sonucunda hikâyelerin birçoğunda hikâyenin başında dramatik soru kullanılmadığı görülmüştür. Bu araştırmada dramatik soru öğretmen adaylarının DH oluşturmada en başarısız oldukları kategorilerden biri olarak nitelendirilebilir. Kildan ve İncikabı da (2015) çalışmalarında katılımcıların dramatik soru ile ilgili kriterleri ihmal ettiklerine değinmişlerdir. Öğretmen adaylarının hikâyenin amacına çoğunlukla sadık kaldıkları belirlenmiştir. Burada çalışma öncesinde öğretmen adaylarına kazanımların verilmesinin ve bu kazanımlar doğrultusunda hikâye hazırlamalarının etkili olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının hikâye tahtası oluşturmada zayıf ve kötü puan aldıkları gözlenmiştir. Hikâye tahtasının çoğu öğrencinin en sevmediği adım olduğu ve bunu yapmadıkları ancak bunun çok önemli olduğu ifade edilmiştir (Jakes ve Brennan, 2005). Çetin'in (2021) çalışmasında da benzer bir sonuç görülmüştür. Karakoyun'un (2014) öğretmen adayları ve öğrencilerle

yaptığı araştırmasında da katılımcıların birçoğunun hikâye tahtası oluşturmayı sevmedikleri ve beğenmedikleri belirlenmiştir. DH'lerin uzunluğu konusunda ise farklı görüşler mevcuttur. McLennan (2007) bu uzunluğun 3-5 dakika, Jakes ve Brennan (2005) 2-3 dakika, Kim, Long, Zhao, Zhou ve Alexander (2021) 3-6 dakika, Bratitsis ve Mantellou, (2020) 3-5 dakika, Ceylan ve Birinci (2013) 2-12 dakika arasında olabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada DH'lerin uzunlukları 2 dakika 56 saniye ile 7 dakika 5 saniye arasında değişmektedir. Çalışmadaki çoğu hikâyenin uzunluğu 3-5 dakika arasında değişmektedir. Bazı hikâyelerin uzunluğunun içeriği vermede yeterli olmadığı veya içeriği verdiği fakat üstüne gereksiz ayrıntılara girilerek sürenin uzatıldığı gözlenmiştir. Diğer hikâyelerde ise hikâyede verilecek içeriğin süreye uygun olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunluğunun düşük puan aldığı başlıklardan biri de müziktir. DH'lerin 10 tanesinde müzik kullanılmadığı tespit edilmiştir. Ölçeğin diğer alt başlıklarında ise alınan puanlar genellikle iyidir. DH'lere verilen puanlar ise 21 ile 38 arasında değişmektedir. Genel olarak DH'lerin başarılı olduğu söylenebilir. Çetin (2021) aynı ölçekte yaptığı çalışmasında sadece DH'lere verilen puanlara değinmiştir. Bu çalışmada ise puanla birlikte açıklamalar da yer almaktadır.

Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının DH Hazırlama Sürecine Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Çalışmada öğretmen adaylarının DH tasarlama sürecine ilişkin görüşleri alınmıştır. Bu görüşler üç başlık altında toplanmıştır. Bunlardan ilki öğretmen adaylarının DH tasarlarken beğendiği özelliklerdir. Öğretmen adaylarının yazılımın (PowToon) özelliklerini beğendiklerine dair ifadeler çoğunluktadır. Bu özelliklerden en çok beğenilenleri ise karakterler ve özellikleri ve animasyon oluşturmak olmuştur. PowToon'da birçok karakter bulunmaktadır. Bu karakterlerin ise hareketli görünüşleri mevcuttur. Bu özellik hikâyelerin daha dinamik ve gerçekçi görünmesini sağlamaktadır. Öğretmen adaylarının DH oluştururken bilgisayar ve internet temini konusunda sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. PowToon telefonlara da indirilebilen bir yazılımdır. Fakat telefon ekranının küçük olması hikâye tasarımını zor bir hale getirmektedir. Bu sebeple bilgisayar ortamının bu tür çalışmalar için daha kullanışlı olduğu düşünülmektedir. Fakat öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu kişisel bilgisayara sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca internet hızının yavaş olması da süreci uzatmaktadır. Konuyla ilgili hikâye yazmak, tasarlama sürecinin zaman alıcı olması, hikâyeyi dijitale aktarmak ve hikâyeyi sadeleştirmek veya kısaltmak zorunda kalmak yaşanan zorluklardandır. Hikâye yazmanın zorluğunu destekleyen araştırmalar mevcuttur (Bran, 2010; Çetin, 2021; Özüdoğru ve Çakır, 2020; Uslupehlivan, Kurtoğlu-Erden ve Cebesoy, 2017). Öğretmen adaylarının bir diğer zorluk yaşadığı konu ise ses kaydı yapmak ve hikâyeye ses eklemek olmuştur. Jakes ve Brennan da (2005) DH'leri hazırlamada en zor bileşenin seslendirme olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Özpınar (2017) ve Özüdoğru ve Çakır (2020) da öğretmen adaylarının DH oluştururken ses kaydı yaparken zorlandıklarını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının DH oluşturmak isteyenlere önerileri incelendiğinde en fazla kullanılacak yazılıma yönelik önerilerde buldukları belirlenmiştir. Öncelikle kullanılacak

yazılımı iyice araştırmak ve kullanmayı öğrenmek gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca yazılım özelliklerinin incelendikten sonra hikâye yazmaya başlamanın faydalı olacağını ifade etmişlerdir. DH oluşturmak hayal gücü ve yaratıcılığı (Aydın, 2019) ortaya çıkaran bir deneyimdir. Kişilerin hayal gücü ve yaratıcılıkları ise uygulamaya döküldüğünde bazen tam olarak karşılık bulamamaktadır. Bazı öğelerin yazılımda olmaması veya yazılımın tam istenildiği gibi kullanılmaması kurgunun da istenildiği gibi aktarılamamasına sebep olmaktadır. Bu sebeple önce kullanılacak yazılımdaki öğelerin dikkatli bir şekilde incelenmesinin ve daha sonra bunlarla üretilebilecek hikâyeler üzerinde düşünmenin daha verimli olabileceği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının diğer önerileri ise uzun süreli çalışmak ve zamanı iyi değerlendirmek şeklindedir. İslim ve diğerleri, (2018) de DH oluşturma sürecinin zahmetli ve zaman alıcı olarak görüldüğünü belirtmiştir. İnan da (2015) DH oluşturma tekniğinin ilginç, eğlenceli fakat aynı zamanda zaman alıcı olduğuna değinmiştir.

Öneriler

✓ Çalışma öncesinde DH tasarlayacaklara dramatik soru ve hikâye tahtası oluşturma öneminden bahsedilerek daha fazla bilgi verilmesi sağlanabilir ve bu sayede bu alt başlıklardan alınan puanlar yükseltilebilir.

✓ DH'lere müzik eklenmesinin gerekliliği üzerinde daha fazla durulabilir, müzik kullanılan ve kullanılmayan DH'ler üzerinden müzik kullanımına teşvik edilebilir.

✓ DH çalışmalarında teknik donanımın eksikliklerinin giderilmesi gerektiği önerilmektedir.



<http://kefad.ahievran.edu.tr>

Ahi Evran University Journal of Kırşehir Education Faculty

ISSN: 2147 - 1037

ENGLISH VERSION

Introduction

A story is to tell an event orally or in writing. In other words, it is a type of prose that describes real or designed events (Turkish Language Association, 2021). Stories used to learn and teach throughout history have a fundamental role in creating meaning and developing knowledge (Cindy, Chingona, Gachago, and Ivala, 2012). In addition, stories also contribute to the development of imagination, creativity, and problem-solving skills (Turgut and Kışla, 2015). Developments in the field of computer science have brought new learning and teaching approaches in education. Digital Storytelling (DST) is one of them. The term DST was created by Dana Atchley (Kajder, Bull, and Albaugh, 2005). Performing as a storyteller in the 1980s, Atchley discovered the potential of computers and multimedia, began using multimedia as a supplement to his performances and continued to adapt storytelling techniques in a variety of creative ways. Since the early 1990s, Dana Atchley, Joe Lambert, and media artists, designers, storytellers, and theater professionals in the San Francisco Bay area have come together to explore how the emergence of new digital media can affect storytelling. This discovery resulted in the establishment of the Center for Digital Storytelling in California. The Center for Digital Storytelling is an international leader in promoting DST through workshops, consulting, and collaborations (McLennan, 2007). Although it is difficult to give a precise definition of digital stories (DS) (Van Gils, 2005); it has been expressed as the process of adding sound, image, and music to the story in order to create a visual story in general terms (Jakes and Brennan, 2005; Kordaki, 2014). According to Robin (2006), DSs are created using recorded audio narration, digital graphics, video, text, and music to present information about a particular topic. DSs are only a few minutes in length. Some of the usage areas of DSs are telling historical events, personal stories, giving information about a subject, and giving instructions. According to Bran (2010), similar to traditional storytelling, DST focuses on a specific topic. It has characters, a setting, a story, and contains a certain point of view. However, a more dynamic story is achieved by incorporating images, audio narration, video clips, and/or music alongside the traditional text.

Creation Process of DS

Jakes and Brennan (2005) stated that the creation process of DS consists of six steps. They stated that following these steps will help ensure a successful experience. Steps 1-3 are done in any classroom setting without the need for a computer. Step 6 can be done anywhere while steps 4 and 5 require a computer environment. The steps are given in Figure 1:



Figure 1. Creation steps of DS (Jakes and Brennan, 2005).

To briefly explain the creation steps of DS, the first step is writing. The second step is the script step. This step serves to reconstruct the story with the inclusion of various multimedia elements. In the third step, students need to create a storyboard to organize the flow of their movies. The storyboard is a stage where the student can associate his/her scenario with an image (still frame or video). In the next step, students can use images from photos from personal collections or choose images that fit their story (Locating multimedia). Students create their DSs using the software provided to them. The last step is the sharing step. Sharing DSs with others helps students understand each other as human beings and see that they share common experiences (Jakes and Brennan, 2005).

Lambert (2010) is one of those describing the stages of DS creation. Lambert (2010), on the other hand, talks about eight stages. The stages are given in Figure 2:



Figure 2. Stages of DS creation (Lambert, 2010)

Lambert (2010) stated that the first step is owning insights. At this stage, in order to help storytellers find and clarify what their story is about, the questions like “What story do you want to tell?”, “What do you think your story means?” are asked to storytellers. The second step is owning emotions. Embracing the emotions a story contains will also help the audience connect a deeper level. The next step is finding the moment. As the storyteller becomes clear about the meaning of his/ her story, he/ she can tell his/ her story by identifying a single moment he/she can use to show his insights. To help storytellers find this moment, they are asked to describe the moment when things changed and to describe that moment in detail. The next step is seeing the story. This is where visuals come into play.

Well-chosen images act as mediators between the narrative and the audience. Visuals have the power to explain to viewers what words cannot. At the hearing story stage, the storyteller's recorded voice telling their stories is what makes a DS a DS. Up to this point in the process, the emotional tone of the story is set. Sound and music are one of the best ways to convey this tone. Once the assembling story, has been outlined during the story assembly phase, the next step is to write the script and create the storyboard, or in other words, to determine how the visual and audio narratives complete each other throughout the duration of the piece to best tell the story. The last stage is the stage of sharing the story.

Software Used in DS Creation

Some of the software-that can be used to create DS are expressed as Microsoft Photo Story 3, Wevideo, Imovie, PowToon, Audacity, Microsoft Movie Maker, Tellagami, Storyjumper, Slide.ly (Yılmaz, Üstündağ and Güneş, 2017). One of them, PowToon, was created in 2012 by Ilya Spitalnik and Daniel Zaturansky. PowToon is a very simple tool to use and provides a selection of backgrounds to which objects, characters, and scene elements can be dragged and dropped. A timeline is available to determine when objects come and go. Text or music can be added to the presentation. The resulting product has a URL so it can be copied and shared as needed. Animations can be exported to Youtube or played in slideshow format (Chandler, 2015). Registration is required to be able to work on PowToon. PowToon allows creating your own template after registration, as well as to use pre-designed templates (Rioseco, Paukner-Nogués and Ramírez-Muñoz, 2017). With PowToon, attractive, animated videos with a professional look can be created. There is also an option to create classes in PowToon. According to Graham (2015), some of the advantages of PowToon are that it allows individuals to exhibit or present any topic they are interested in and share it with others, a better understanding of the displayed information and thus making it easier to remember. In this research, PowToon was preferred to create a DS. One of the reasons why this software is preferred is that it is suitable for usage in Turkish. Also, PowToon has many options for characters, objects, backgrounds, music, and video. In addition, this software provides the opportunity to work with both real-looking characters and objects and cartoon characters. This allows for diversity in creating a DS for the subject to be studied.

DS and Education

One of the usage areas of DSs is education (Robin, 2016). DSs enable the transition of educational technology from a passive role to an active role and ultimately a social role (Albano, Dello Iacono, Fiorentino and Polo, 2018). When the literature is examined, it is seen that the use of DS has many benefits in education. For example, according to Hill and Grinnell (2014), when the students in a classroom create a story with technological tools, they learn not only how to use these tools, but also how to be creative, how to organize and form a message. According to Chan, Churchill and Chiu (2017), DSs improve the digital literacy of the drafters. Creating a DS can provide students with the opportunity to work through misconceptions and challenge social, scientific, and technological contexts. Creating

and transmitting stories can be a particularly fascinating way for students (Shelton, Archambault and Hale, 2017) to analyze, interpret and present complex ideas and perspectives (Robin, 2016). It also improves students' motivation (Özerbaş and Öztürk, 2017), success (Ulum & Ercan-Yalman, 2018), and their connection with others (Kim and Li, 2020; Robin, 2016). It also encourages students to participate in learning activities (Marsico, Mollo, Albano and Pierri, 2019). With the help of DSs, students learn to think and write about people, places, events, and problems that characterize their individual life experiences or the experiences of others (Sadık, 2008). It also contributes to the organization, technology, presentation (Bran, 2010), problem-solving, and evaluation (Robin, 2006) skills. Ciğerci (2015) and Türe-Köse (2019) stated that DSs improved listening skills, while Yılmaz, Üstündağ, Güneş, and Çalışkan (2017) stated DSs improved reading and writing skills.

Mathematics Education and DSs

Under the general umbrella of education, DSs are also used in mathematics education. DSs provide a platform to improve behavioral, emotional, and cognitive engagement in mathematics education (Marsico et al, 2019). Creating a mathematics-based DS contributes to preservice teachers' understanding of the problem-solving process. It also increases the relationship between visual, auditory, and verbal presentation in problem-solving (Walters, Green, Goldsby and Parker, 2018). According to Preradovic, Lesin and Boras (2016), DS expression is an effective tool to develop childrens' mathematics and computer literacy skills in the preschool period compared to the traditional one. It has been emphasized that students interested in DS creation tasks, can develop various skills such as data representation, algorithmic thinking, logical thinking, problem creation and solving, data analysis, and sequencing (Kordaki and Kakavas, 2017).

Seeing the studies conducted in this field, Dinçer (2019) examined the effects of teaching with DSs in 6th- grade Integers and Algebraic Expressions subject, on students' academic achievement, conceptual learning-example levels, attitudes, and motivation. She also examined the students' views on DS activities. As a result of the research, it was determined that teaching with DSs had a positive effect on the students' attitudes and conceptual understanding levels. In addition, it was stated that the students had positive opinions about DS. Özpınar (2017) determined preservice mathematics teachers' thoughts on the process by creating a preservice training process that includes learning DST, creating DSs, applying the stories in the real classroom environment, and discussing the effectiveness of the applications. As a result of the research, it was determined that the preservice teachers had difficulties in creating stories and technical issues, and they had positive views on using DS in teaching. In their research, İslim, Özüdoğru and Sevim-Çirak (2018) examined the use of DSs in mathematics education and the views and experiences of preservice mathematics teachers on creating, using, and evaluating DSs. In the study, it was determined that preservice teachers preferred GoAnimate software for reasons such as ease of use, character traits, and visuality. In addition, preservice teachers reported positive

opinions about using DS in their future careers. On the other hand, Çakıcı (2018) observed the effect of DS-based mathematics teaching on students' academic achievement, motivation, and attitudes towards mathematics activities. According to the result of the study, it was determined that DS-based instruction did not have a significant effect on academic achievement, but had a positive effect on motivation and attitude, confidence, and independence sub-dimensions. Küçükoğlu (2019), on the other hand, examined the thoughts of secondary school students on DS in his research and stated that the students had a positive opinion. Bratitsis and Mantellou (2020) used DS expression to teach the 2nd-grade subtraction algorithm and stated that the method was effective as a result of the research.

Purpose of the Research

It is thought that when preservice mathematics teachers start to practice their profession, they can benefit from DSs for reasons such as making mathematics more enjoyable, increasing academic success, stimulating and motivating students. For this reason, this study aimed to provide preservice mathematics teachers with the experience of creating DS with the help PowToon software. One aim of the study is to determine how many points preservice teachers get by evaluating digital mathematics stories using the DS rating scale. Another purpose of the research is to examine the views of preservice teachers on the process of creating DS. The research questions and sub-questions are as follows:

1-How many points did the preservice middle school mathematics teachers get from the DS assessment scale?

2-What are the opinions of the preservice middle school mathematics teachers' about the DS preparation process?

a) What are the features that the preservice middle school mathematics teachers like when creating DS?

b) What are the difficulties faced by preservice middle school mathematics teachers while creating DS?

c) What are the recommendations of the preservice middle school mathematics teachers to those who want to create DSs?

Method

The research was designed as a qualitative case study. Case study is a process that requires a detailed examination of a situation or situations that are important for the researcher based on a theoretical framework (Yin, 2004). In this study, case study was preferred since the aim was to evaluate the DSs prepared by the preservice teachers and to examine their views on the process. The research was conducted with 40 2nd- year middle school mathematics teachers who took the Mathematical Association Course. Criterion sampling, one of the purposive sampling methods, was used in the selection of the preservice teachers participating in the study. It was taken a criterion that preservice

teachers have taken the Information Technologies course. Preservice teachers were divided into groups of two. The part of the research carried out in the course started in October and lasted for seven weeks. In this process, theoretical information about DS was given, exemplary DSs were examined, PowToon presentation and usage were taught, and exemplary DS designs were made in PowToon. While the exemplary DS designs were being made, the gains at all grade levels were discussed, but 7th and 8th grades were mainly studied. In this process, it has been determined that preservice teachers have difficulties in creating stories on subjects that require processing or using formulas (such as greatest common divisor, lowest common multiple, exponential, radical, and rational numbers). In addition, it was seen that the stories created on these subjects were mostly based on student-teacher dialogue in the classroom environment. After the completion of the classroom practices, the Ministry of National Education Mathematics Curriculum (MoNE, 2018) was examined and the gains were distributed to the groups. While selecting the gains, attention was paid to ensure that they were suitable for the DS design, and an expert's opinion was taken. In the study, mainly 5th and 6th grade gains were distributed to preservice teachers to design DSs. Attention has been paid to the fact that these gains require interpretation, can be associated with daily life, and include real-life situations. Then the groups were coded as G₁, G₂, ...G₂₀. The gains given to the groups are presented in Table 1:

Table 1. *Groups and gains*

Groups	Gains
G ₁	"M.5.3.1.3. Solves problems for interpreting data represented by frequency tables or bar charts.
G ₂	M.5.2.2.3. Identify and draw the basic elements of rectangle, parallelogram, rhombus, and trapezoid. (A DS has been prepared only for square and rectangle.)
G ₃	M.5.2.4.3. Creates different rectangles with a given area.
G ₄	a) The side lengths are constrained to be natural numbers. M.6.3.2.5. Solves problems related to the area. Problems involving areas of compound shapes (eg open envelope) consisting of triangle rectangle, and parallelogram are included.
G ₅	M.5.2.1.4. Creates narrow, right, and obtuse angles by referencing a 90° angle; Determines whether a created angle is acute, right, or obtuse.
G ₆	M.5.2.2.1. Names and constructs polygons and recognizes their basic elements. a) Introduce edges, vertices, interior angles, and diagonals as basic elements. b) Only convex polygons are considered. The sum of interior angles and the number of diagonals are not mentioned.
G ₇	M.6.3.3.1. Recognize the center, Radius, and diameter by drawing a circle. M.6.3.3.2. Determines by measuring that the ratio of the length of a circle to its diameter is a constant value. It is emphasized that this constant value is called π (pi).
G ₈	M.7.3.1.2. Examines the properties by determining the corresponding, opposite, inside and outside opposite angles formed by two parallel lines and a cross; determines the congruent or supplementary angles; solves related problems.
G ₉	M.6.4.2.1. Calculates and interprets the span of a data set. M.6.4.2.2. Calculates and interprets the arithmetic mean of a data group. M.6.4.2.3. Uses arithmetic mean and span to compare and interpret arithmetic mean and span in real-life situations are included.
G ₁₀	M.6.3.2.2. Creates area relation of parallelogram solves related problems. The area relation of the rectangle can be used while creating the area relation of the parallelogram.

G ₁₁	M.6.4.1.1. Creates research questions that require comparing two sets of data and obtaining appropriate data.
G ₁₂	M.6.3.4.3. Recognizes standard volume measurement units and converts between cm ³ , dm ³ , m ³ units. Volume measurement units are limited to m ³ , dm ³ , cm ³ , and mm ³ . M.6.3.5.1. Recognizes liquid measuring units and converts them to each other. a) Conversions for liquid measuring units are made only between L, cL, and mL. b) Studies are carried out to realize that 1 liter is 1 dm ³ .
G ₁₃	M.5.2.1.2. Expresses the position of a point relative to another point using direction and unit. a) Square, dotted paper, etc. work is done on it. For example, point A is 3 units to the right/left of point B; 2 units below/above; 2 units above/below 4 units to the right/left. b) Examples of real-life situations are also included.
G ₁₄	M.5.2.3.2. Calculates the perimeters of triangles and quadrilaterals, creates different shapes with a given perimeter. Studies on estimating the perimeter length are included.
G ₁₅	M.5.2.3.3. Recognizes time measurement units, converts them to each other, and solves related problems. a) Seconds, minutes, hours, days, weeks, months, and years are handled. b) Problems related to time management are handled.
G ₁₆	M.6.3.2.1. Creates the area relation of the triangle solves the related problems.
G ₁₇	M.6.2.1.1. Writes an algebraic expression suitable for a verbally given situation and a verbal situation suitable for a given algebraic expression.
G ₁₈	M.5.2.5.2. Draws the surface expansions of the rectangular prism and decides whether the given different expansions belong to the rectangular prism.
G ₁₉	M.5.2.4.1. Calculates the area of the rectangle and uses square centimeters and square meters. a) The square is considered as a special case of the rectangle. b) There are also studies to make sense of the concept of area.
G ₂₀	M.7.3.2.3. Recognized rectangle, parallelogram, trapezoid, and rhombus; determines the angle properties. (Only for parallelogram, trapezoid, and rhombus, a digital story has been prepared.)”

In addition, during the 7-week study period, the groups were asked to create their draft stories about the given gain, and feedback was given. Apart from this, three-week preservice teachers were given time to work outside the classroom and prepare their DSs. At the end of the period, DSs were collected electronically and the opinions of the groups were taken with the help of a semi-structured interview form. PowToon software is available in both paid and free options. Due to the limited duration of both the story and the characters and animations in the free option, a paid version was provided by the researcher for one year, and the class was created and the research continued in this way.

Data Collection Tools and Data Analysis

The DSs prepared by the preservice teachers were downloaded and delivered to the researcher via e-mail. “Rating Scale for Digital Stories” (Özcan, Kukul and Karataş, 2016) was used to evaluate DSs. It consists of three main headings: Planning, Production, and Sharing/Presentation/Feedback. The planning title includes the dramatic question, creating a storyboard, the purpose of the story, and originality/attractiveness. The production title includes the length of the story, copyright and ethics, economy, use of language and grammar, sound, music, multimedia synchronization, and editing. In the

Sharing/Presentation/Feedback title, there is a sharing subitem for feedback for sharing only. Only 3 points (Excellent) and 0 points (Bad) are rated for the length of the story, copyright, and ethics, and sharing for feedback, while all other subtitles have 3 points (Excellent), 2 points (Good), 1 point (Poor) and 0 points (Bad) can be evaluated. The maximum score that can be taken from the scale is 42, with 12 from the planning title, 27 from the planning title, and 3 from the Sharing/Presentation/Feedback title of the scale. The created DSs were evaluated by two experts in accordance with the scale. The scores given by two experts for each story were calculated and the Pearson Correlation test was applied and the relationship between the scores was examined. In addition, the scores given to the DSs were explained and presented for each title and subtitle.

In order to determine the opinions of the preservice teachers, a semi-structured interview form consisting of three questions was designed by scanning the literature. After the form was designed, the form was finalized by taking the opinions of two experts. The questions in the form are "What are the features you like when you are creating DS?", "What are the difficulties you have when creating DS?" and "What are your suggestions for those who want to create DS?" is in the form. After the DS design process was completed, the interview form was given to all groups and their opinions were taken. Content analysis was used for data analysis. Content analysis is used to show the existence of words, concepts, themes, characters, or sentences in the text and to digitize them (Kızıltepe, 2017). In the research, codes and categories were created from the answers given the interview questions and the frequency was given. In addition, the answers given by the groups were presented in the form of dialogues and quotations.

Ethical Permissions of the Study

In the current study, all the rules specified to be followed within the scope of the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" were complied with. None of the actions specified under the heading "Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics", which is the second part of the directive, was taken.

Ethics approval documents:

Name of institution conducting the ethical evaluation: Kafkas University Social and Human Sciences Research and Publication Ethics Committee

Date of the ethical review decision: 27 May 2021

Ethical review document issue number: 20

Findings

The findings are presented under two main titles in accordance with the research problem.

The Findings Regarding the Scores of Preservice Middle School Mathematics Teachers from the DS Assessment Scale

In Table 2, the scores given to each DS by the experts are presented:

Table 2. Scores given to DSs

DSs	1 st expert's scores	2 nd expert's scores
DS ₁	32	31
DS ₂	33	35
DS ₃	35	32
DS ₄	30	28
DS ₅	37	39
DS ₆	38	34
DS ₇	33	28
DS ₈	21	23
DS ₉	25	29
DS ₁₀	37	38
DS ₁₁	24	28
DS ₁₂	38	35
DS ₁₃	31	29
DS ₁₄	32	38
DS ₁₅	33	36
DS ₁₆	32	28
DS ₁₇	33	29
DS ₁₈	30	27
DS ₁₉	34	29
DS ₂₀	34	30

Pearson Correlation test was applied to determine the validity of the scores given as a result of the evaluation of DSs by two experts. The test result is given in Table 3:

Table 3. Pearson Correlation test result

Variable	N	r	p
1 st expert's scores	20	,764	,000
2 nd expert's scores	20		

As it can be seen from Table 3, it was determined that there was a significant and positive relationship between the scores given by two experts to the DSs prepared by preservice teachers ($r=,764$, $p<,01$).

As can be seen from Table 2, the scores of Expert 1 and Expert 2 for each DS are close to each other. Table 4 shows how DSs were evaluated for each subtitle in accordance with the scale. Table 4 has been prepared in accordance with the opinions of expert 1.

Table 4. Evaluation of DSs prepared by preservice teachers.

Planning	3 point - Excellent	2 points - Good	1 point - Poor	0 point - Bad
Dramatic Question	DH _{10, 14}	DH _{4, 6, 12, 18}	DH _{3, 8}	DH _{1, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 20}
Purpose of the Story	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20}	DH _{8, 9, 18}	DH ₁₁	
Creating Storyboard	DH ₂₀	DH _{2, 3, 7, 8, 9, 15, 16, 18, 19}	DH _{5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 17}	DH _{1, 4}
Originality/Attractiveness	DH _{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20}	DH _{4, 18}	DH ₁₃	DH _{8, 9, 11, 16}
Production	3 point - Excellent	2 points - Good	1 point - Poor	0 point - Bad
Length of the Story	DH _{1, 2, 3, 5, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 19}			DH _{4, 7, 8, 9, 11, 14, 18, 20}
Economy	DH _{1, 3, 5, 10, 12, 13, 15, 17, 19}	DH _{2, 6, 14, 16, 18, 20}	DH _{4, 7, 8, 9, 11}	
Use of Language and Grammar	DH _{5, 6, 7, 10, 11}	DH _{1, 2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}		
Copyright and Ethics	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}			
Voice	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 20}	DH _{9, 13, 15, 18}		
Music	DH _{4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 16, 18, 20}			DH _{1, 2, 3, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 19}
Multimedia Quality	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}			DH ₈
Multimedia Synchronization	DH _{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20}	DH _{4, 8, 13, 18}	DH ₉	
Editing	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20}	DH _{8, 13, 16, 18}		
Sharing/Presentation/Feedback	3 point - Excellent	2 points - Good	1 point - Poor	0 point - Bad
Feedback for Sharing	DH _{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}			

The scoring made in Table 4 and its justifications are presented below:

Planning: In this section, there are evaluations related to the dramatic question, the purpose of the story, creating a storyboard, and originality/attractiveness.

Dramatic Question: There are stories in DSs prepared by preservice teachers, in which a question that impresses the audience and focuses their attention on DS is used at the beginning of the story, and this question is answered clearly within the story (DS_{10, 14}).

“Kerem’s mother wants to cut a carpet cover on her rectangular-shaped carpet. But when she comes home, she realizes that the carpet cover has been cut in the shape of parallelogram.

Kerem: Hello mother.

Mother: Hello son.

Kerem: What happened, mother, why are you sad?

Mother: Oh boy they cut the carpet cover wrong. How will I use it now?" (DS₁₀).

As can be seen from the dialogue at the beginning of the story, the question of how the carpet cover cut in the shape of a parallelogram will cover the rectangular-shaped carpet arouses curiosity. In the continuation of the story, the answer to this question was formed. In the stories of DS_{4, 6, 12, 18} it was seen that the question that could impress the audience draw their attention to the story was used at the beginning of the story, but the story was not sufficient to explain the answer. For example, in DS₁₈ at the beginning of the story, there was a question and a dialogue about folding open gift boxes and making them closed. However, the narration and visuals used in the story are not sufficient to answer the question. In DS₃ and DS₈, however at the beginning of the story, a question that will impress and attract the attention of the audience was not clearly expressed, and this question was not answered within the story. In addition, in some of the stories (DS_{1, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 20}), no questions or explanations that would attract the attention of the listeners were used at the beginning of the story. In these stories, the story started and continued with normal dialogue. For example, in DS₁ father and son decided to go fishing. At the beginning of the story, there is a dialogue about this plan, including the mother.

Purpose of the Story: In the stories DS_{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20}, the purpose is predetermined and the focus is on the purpose throughout the story. For example, in DS₁₇, the purpose was determined as writing an algebraic expression suitable for the verbal situation and a verbal situation suitable for the algebraic expression, and a fiction was created for this purpose throughout the story. However, in DS_{8, 9, 18} stories, although the purpose of the story is determined beforehand, the focus is on the purpose in most of the story, not in the whole. For example, in DS₈, the aim is to show the angles formed by two parallel lines and intercept. An example is constructed through parallel and intersecting paths in the story. Angle calculations were started right after the example was shown. It was determined that there was a disconnection between the sample and the angle calculations. At the same time, the example does not adequately reflect the purpose. In DS₁₁, the purpose of the story was determined, but in most of the story, the purpose was out of reach. The purpose of this story is data collection and evaluation. Dialogues not related to data collection were included in 1/3 of the three-minute story.

Creating Storyboard: In only one story (DS₂₀), the storyboard that includes sequence, transition, and consistency between scenes is given in detail. In this story, the scenes were determined with the help of the frame, and everything that would happen on the stage was expressed in detail both in the frame and in prose. In the stories, DS_{2, 3, 7, 8, 9, 15, 16, 18, 19} a large part of the story is expressed. In these stories, no scene frame was used, only prose was shown in which scene what would be done. Only part of the storyboard was created in the stories DS_{5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 17}. In these stories, the main lines were determined, but not in too much detail. In the DS_{1, 4} stories, the storyboard was never prepared.

Originality/Attractiveness: The stories DS_{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20} were found both original and attractive. For example, in DS₅, the story of making a worktable with a carpenter was written in order to teach vertical, narrow and wide angles. It was discussed and explanations were made that the carpenter accidentally made the table leg at a narrow and wide-angle and created an unbalanced table. This story has been handled as an original and attractive example of angle. DS_{4, 18} stories were evaluated as original but not attractive. Consolidated area calculations in DS₄ are emphasized. The shape to be calculated is designed as a kite consisting of many geometric shapes. It is original in idea. However, the story was not found attractive because too many terms, procedures and reminders were used in the continuation of the story. In DS₁₃, the students were positioned equidistant from certain objects, each student was asked to express the position of the objects in relation to himself, and a competition format was created in which the student who got it right was one step closer to the prize. The story is not original in terms of fiction, but the object used was found attractive in terms of shape, color, and background. The stories DS_{8, 9, 11, 16} are neither original nor attractive. For example, in DS₁₆, a story was designed on the area of the triangular region. This story takes place in the classroom at the beginning. The teacher stated that he would teach the lesson at the mathematics museum that day. In the museum of mathematics, the subject was explained as if the lesson was given on the blackboard in a normal classroom environment. The story is not original as a subject. In addition, the background used was not found attractive in terms of color and visuals.

Production: This section includes evaluations on the length of the story, affordability, use of language and grammar, copyright and ethics, sound, music, multimedia quality, multimedia synchronization, and editing.

Length of the Story: The duration of the DSs prepared by preservice teachers are given in detail in Table 5:

Table 5. *The duration of the DSs prepared by preservice teachers.*

DSs	Duration	DSs	Duration
DS ₁	3 minutes 56 seconds	DS ₁₁	3 minutes 18 seconds
DS ₂	4 minutes 49 seconds	DS ₁₂	4 minutes 13 seconds
DS ₃	4 minutes seconds	DS ₁₃	3 minutes 34 seconds
DS ₄	5 minutes 43 seconds	DS ₁₄	6 minutes 50 seconds
DS ₅	3 minutes 46 seconds	DS ₁₅	3 minutes 52 seconds
DS ₆	3 minutes 56 seconds	DS ₁₆	4 minutes 34 seconds
DS ₇	7 minutes 05 seconds	DS ₁₇	3 minutes 17 seconds
DS ₈	5 minutes 17 seconds	DS ₁₈	4 minutes 53 seconds
DS ₉	2 minutes 56 seconds	DS ₁₉	4 minutes 02 seconds
DS ₁₀	4 minutes 3 seconds	DS ₂₀	5 minutes 49 seconds

As it can be seen from Table 5, the length of the DSs prepared by preservice teachers varies between 2 minutes 56 seconds and 7 minutes 5 seconds. It has been determined that the content to be given in the stories DS_{1, 2, 3, 5, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 19} is suitable for the duration. Sufficient information has been given about the subject to be explained in the given time. In DS_{4, 7, 8, 9, 11, 14, 18, 20} stories, the stories are

designed as longer/shorter than they should be. For example, DS₁₁, day and night temperature values of a province are discussed for data collection and evaluation. However, in most of the story, a relocation story that does not address the purpose is fictionalized. In the remaining part, the subject is mentioned very briefly. In DS₇, on the other hand, while focusing on the number of π and the circumference of the circle, the duration of the story is extended with unnecessary dialogue and details.

Economy: In the stories DS_{1, 3, 5, 10, 12, 13, 15, 17, 19} enough attention has been paid to the details. Unnecessary details (visual/video/sound/music etc.) are not used. For example, a story on liquid measuring units was prepared in the DS₁₂. In the story, the mother and daughter decided to bake a cake in the kitchen, and the teaching of the units continued both in the kitchen and in the market for liquid shopping. All the units that need to be taught are mentioned and unnecessary details are avoided. DS_{2, 6, 14, 16, 18, 20} stories are good overall, but some parts need more or less detail. For example, in DS₆, the general properties of polygons are emphasized. It was thought that more details were needed in this story. In this story, the number of sides and corners of the shapes are given collectively. It is thought that the number of edges and vertices can be explained with an example in this story. Since this was not done, the story remained in the air. Similarly, more details are needed in the DS₂ story. In this story, the explanations such as the use of miter and the general features of the square and rectangle were filled with text, but the time required for reading the text was kept short. For this reason, these parts are not fully read. In DS_{4, 7, 8, 9, 11} details need to be arranged in many parts of the stories. For example, a story was created on the calculation of the combined fields in DS₄. In this story, it is planned to make a real kite based on the kite picture. In order to adjust the dimensions of the picture and the real kite, the size of the real kite was tried to be calculated by taking three times the shape of the kite in the picture. But since there are too many shapes in the kite in the picture, a lot of processing has been done. In addition, since the operations are not clearly explained, it causes confusion. In addition, too many speech bubbles were used and the speech bubbles were filled with long sentences and operations.

Use of Language and Grammar: The language used throughout the story in DS_{5, 6, 7, 10, 11} is understandable and grammatical rules are followed. The language used in the stories DS_{1, 2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20} is understandable, but there are some grammatical errors. These errors are mostly capitalization, use of punctuation marks, misspelling of the words and suffixes.

Copyright and Ethics: All of the stories are used in accordance with copyright. Figures and pictures that should be included in the story but are not included in PowToon were obtained from the internet. The usage rights filter was used during the procurement. They were informed about using the options labeled for reuse with change, labeled for reuse, labeled for non-commercial reuse with change, and it was determined that there was no contradiction at the end of the process.

Voice: The quality of the voices used in DS_{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 20} stories is clear and intelligible. In DS_{9, 13, 15, 18} stories, a clear and understandable voice was used in most of the stories. For example, in DS₉,

although the voices in the dialogues are understandable, there is a dialogue between the grandfather and grandchild in one part of the story. In this part, the grandfather's voice is hoarse. Since there is also the sound of the music, it is not clear what grandfather said.

Music: In DS_{4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 16, 18, 20}, the music used in the background or in the story is understandable. Music does not prevent the voices of the characters speaking in the story from being heard. It is also in the right place and loudness. For example, in DS₂₀, an original song was created and given at the beginning and end of the story. It is remarkable at the beginning and summative at the end. Music was not used in the stories DS_{1, 2, 3, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 19}.

Multimedia Quality: In DS_{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20} stories, images suitable for the purpose of the story and good image quality were used. In DS₈, the visuals in the story are not suitable for the purpose of the story and the image quality is not good. In this story, an external transfer has been made for the figures and pictures that are not in the application, but no harmony has been found between these transfers. The DS was created with cartoon characters, but this character was transformed into a real human appearance in some parts of the story. The multimedia quality is not suitable for the purpose of the story.

Multimedia Synchronization: In DS_{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20} stories, the voice and visuals progress in sync throughout the story. In DS_{4, 8, 13, 18} stories, the voice and visuals are synchronized in the majority of the story. In DS₉, on the other hand, synchronization is only part of the story. In the relevant part, the voice is given after the image is passed.

Editing: Unnecessary transitions and effects were not used in DS_{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20} stories. In DS_{8, 13, 16, 18} stories, unnecessary effects and transitions were used in a part of the story.

Sharing/Presentation/Feedback: All stories are shared for feedback.

Findings Regarding the Opinions of Preservice Middle School Mathematics Teachers About the DS Preparation Process

The findings regarding the opinions of the preservice teachers about the DS preparation process were gathered under three titles. These are "Findings regarding the features that preservice middle schools mathematics teachers liked when creating DS", "Findings regarding the difficulties faced by preservice middle school mathematics teachers while creating DS" and "Findings regarding the recommendations of preservice middle school mathematics teachers to those who want to create DS".

Findings regarding the features that preservice middle school mathematics teachers liked while creating DS: Three categories were obtained from the analysis of the data belonging to the features that preservice teachers liked while creating DS, and these categories are given in Table 6:

Table 6. Categories and codes related to the features that preservice teachers liked while creating DS

Categories	Codes	f
Production	Write script (story)	5
	Create movie	2
	Create fiction	1
	Design	1
Software(PowToon) Features	Characters and the features	9
	Create animation	5
	Add voice/Voicing	4
	Shapes/Add Shapes	3
	Objects can move	3
	Add music	3
	Visual variety	2
	Colorful backgrounds	2
	Application is remarkable	2
	Speech Bubbles	1
	Video/Add video	1
	Add online	1
	Slide transition animations	1
	Be simple and understandable	1
Be fun	1	
General Process	Having an educational experience	1
	Improving computer use	1
	To be free	1

As it can be seen from Table 6, three categories were reached for this sub-problem: "Production", "Software (PowToon) Features" and "General Process". In the production category, it was determined that the preservice teachers liked to write script (story) the most.

"We enjoyed being able to create stories, create characters we want, and cast the roles we want them, it made me feel like a movie director" (G₁₈).

"...Designing the story we wanted and bringing it to life brought us joy, we enjoyed being able to produce something" (G₂₀).

In terms of the features of the software (PowToon), it was determined that the preservice teachers liked the characters and the features of these characters the most.

"...We liked the way characters move, the characters do more than one job at the same time, for example, they can talk and walk, and the characters can talk" (G₁₃).

"Despite our ages, as those who still love to watch cartoons, it has always caught my attention, I wonder how they play these characters. Did they draw first and then move it? How could they always draw the same person in a different scene? This is a truly outstanding talent for us. However, when we met with the PowToon application, we can say that almost all of the question marks in our minds were answered. For example, in order to play the same person in different scenes, it was enough to choose the character as it is... It is great to find the right character for every person we want" (G₁₅).

In the general process category, three codes were reached when the whole working process was considered. These are having an educational experience, improving computer use, and being free.

“First of all, it should be said; creating content such as movies and animations has been a good and educational experience for us as there are no activities that we have not done before...” (G₁).

“ We loved being free when we were creating DS...”(G₂₀).

Findings regarding the difficulties faced by preservice middle school mathematics teachers while creating DS: Three categories were obtained from the analysis of the data regarding the difficulties faced by the preservice teachers while creating DS, and these categories are presented in Table 7:

Table 7. *Categories and codes related to the difficulties faced by preservice teachers while creating DS*

Categories	Codes	<i>f</i>
Technical difficulties	Computer supply	9
	Internet supply	8
	Software freezing	3
Difficulties towards story	Writing/Creating a story related to the subject	5
	To be time-consuming	3
	Transfer the story to digital	3
	Simplify (have to shorten) the story	2
Difficulties towards the software (PowToon)	Recording and adding voice	11
	Restricted movement of characters	4
	Multimedia synchronization	4
	Shifting of texts	4
	Lack of shapes	3
	Lack of visuals	3
	Finding shapes for the subject	3
	Learning the software	3
	Finding animations suitable for the topic	2

As can be seen from Table 7, three categories have been reached for the sub-problem: “ Technical difficulties”, “Difficulties towards story” and “Difficulties towards the software (PowToon)”. The most common code in the category of technical difficulties was the supply of computers and the internet.

“While creating DS, we had a shortage of resources at first. It was difficult for us to find a computer and the internet at the same time, and it was difficult to find someone when there was one. We could only find them both in the internet cafe at the same time... The occasional freezing of the application and the limited number of animations of the characters reduced the quality of our story” (G₂₀).

In the category of difficulties related to the story, it was seen that there are codes to write a story about the subject, to be time-consuming, to transfer the story to digital, to simplify (shorten) the story.

“ We had to simplify the story because it was difficult to implement some parts of the story. For example, we used a miter in our story, but we removed the idea of miter from the story because the child did not have the opportunity to measure with a miter and to hold the miter” (G₅).

“At first, there was no computer, then we found the computer, and this time it took us hours and days... And because we could not apply the stories we created in PowToon, we changed stories many times” G₍₁₃₎.

The part that the preservice teachers had the most difficulty with in the software (PowToon) was recording and adding voice.

“Because we used a boy character in our video, we got help from one of our classmates. After an hour of effort, we finished the voiceover, but since our friends’ voice was too deep for a boy, we changed the voiceover with another girlfriend this time by making the character a girl” (G₁₆).

“We had some trouble finding the background, so we added it from Google. We had trouble recording sound, we did it in the computer room because we did not have a computer, we asked friends to be quiet in order to create a silent environment, it forced us” (G₁₇).

Findings regarding the recommendations of the preservice middle school mathematics teachers to those who want to create DS: Five categories were obtained from the analysis of the data of the preservice teachers’ recommendations for those who want to create a digital story, and these categories are presented in Table 8:

Table 8. *Categories and codes of preservice teachers’ recommendations for those who want to create DS*

Categories	Codes	<i>f</i>
Technical recommendations	Fast internet	1
	Fast computer	1
Recommendations for the preparation process	Designing a flowing or thought-provoking story	2
	Being planned	1
	Considering the grade level	1
	Using words suitable for the student	1
	Using materials suitable for the student	1
	First of all, examining the textbooks	1
	To pay attention to the message to be given	1
Recommendations for software to be used	Examining the software first, then creating a story	7
	Searching the software and learning to use it	7
	Getting used to the software by doing more examples	1
Recommendations for the digital transfer process	Paying attention to voice layout and recording	3
	Paying attention to stage entrance and exit and timing	2
	Knowing a foreign language	1
	Paying attention to writing style, color harmony, etc.	1
	Choosing appropriate objects	1
	Choosing appropriate voice	1
	Choosing appropriate music	1
	Using attention-grabbing visuals	1
	Choosing appropriate background	1
Creating appropriate dialogue	1	
Other	Finding common ground in disagreements	1
	Working for a long time	1
	Limiting imagination	1
	Using time well	1
	Not stressing	1

As can be seen from Table 8, preservice teachers made various recommendations to those who want to create DSs. It was seen that they made recommendations about the software to be used most. Some of the recommendations are presented below:

“We can say that before writing the story on paper, the software to be used should be examined and they should write a story accordingly. We can say that the logic of the software needs to be understood at least a little” (G₅).

“If you are creating a story, you need to prepare the background, dialogues, etc., well. There are a lot of options for backgrounds and characters. We think it will take a long time. We are satisfied with the work we had now, but we wish we had a little more time and could spare more time because a better quality study could have emerged” (G₇).

“Before writing a story, the application should be examined, it should be examined whether the necessary scenes can be created and the deficiencies should be determined. It will be more appropriate to work after that. At the same time, a quiet environment should be created while the voice is recorded, and the stage entrances and exists should be completed as a result of meticulous work” (G₈).

“Our biggest problem was that we could not implement the stories we created in PowToon, so we changed stories many times. First of all, they should look at the textbooks, they can give very good ideas. Our recommendation is to get them to start creating stories after they have actually studied PowToon first. They certainly do not need to rush too much, they can spend a week or two creating the story. In PowToon, they can get help from their friends during the application phase. Not start to work without fully reviewing the program. It is our recommendation to prepare a story after fully digesting the advantages of the program” (G₁₄).

“First of all, you should make good use of your time. You have to move forward without stress. You should work without forgetting how beautiful and beneficial what you do is” (G₁₉).

“First of all, I would recommend them to have a very fast computer and internet network, otherwise their patience will be tested. You can download and use the photo or video that you want to use or that does not exist in the application from Google. You can create and use a shape that is not in the application and you want with other shapes, such as making a parallelogram from two triangles and a square” (G₂₀).

Conclusion, Discussion, and Recommendations

Results and Discussion on the Scores of Preservice Middle School Mathematics Teachers from DS Assessment Scale

In the study, DSs prepared by preservice teachers were evaluated with the help of a scale. As a result of the evaluation of DSs, it was seen that most of the stories did not use the dramatic question at the beginning of the story. In this study, the dramatic question can be characterized as one of the categories in which preservice teachers are the most unsuccessful in creating DS. Kildan and İncikabı (2015) also mentioned in their study that the participants neglected the criteria related to the dramatic question. It was determined that the preservice teachers mostly remained loyal to the purpose of the story. Here, it can be said that giving the gains to the preservice teachers before the study and preparing a story in line with these gains are effective. It was observed that preservice teachers got weak and bad scores in creating storyboards. It was stated that the storyboard was the most disliked step by most of the students and they did not do it, but it was very important (Jakes and Brennan, 2005). A similar result was observed in Çetin’s (2021) study. In the research conducted by Karakoyun (2014) with preservice

teachers and students, it was determined that most of the participants did not like and dislike creating a storyboard. There are different opinions about the length of DSs. McLennan (2007) 3-5 minutes, Jakes and Brennan (2005) 2-3 minutes, Kim, Long, Zhao, Zhou and Alexander /2021) 3-6 minutes, Bratitsis and Mantellou (2020) 3-5 minutes, Ceylan and Birinci (2013) stated that it can take between 2-12 minutes. In this study, the lengths of DSs ranged from 2 minutes 56 seconds to 7 minutes 5 seconds. Most stories in the study range in length from 3-5 minutes. It has been observed that the length of some stories is not enough to give the content or it gives the content, but the time is extended by entering unnecessary detail on it. In other stories, it was determined that the content to be given in the story was suitable for the duration. One of the topics in which the majority of preservice teachers receive low scores is music. It was determined that 10 of the DSs did not use music. The scores obtained in other sub-titles of the scale are generally good. The scores given to DSs vary between 21 and 38. In general, it can be said that DSs are successful. Çetin (2021), in his study with the same scale, only mentioned the scores given to DSs. In this study, there are explanations along with the score.

Results and Discussion on the Opinions of Preservice Middle School Mathematics Teachers About DS Preparation Process

In the study, the opinions of preservice teachers about DS design process were taken. These opinions are grouped under three titles. The first of these is the features that preservice teachers like while creating DS. There are many statements that preservice teachers like the features of the software (PowToon). The most popular of these features are characters and their features and creating animation. There are many characters in PowToon. These characters have animated appearances. This feature makes the stories look more dynamic and realistic. It was determined that preservice teachers had difficulties in obtaining computers and the internet while creating DS. PowToon is software that can also be downloaded to phones. However, the small size of the phone screen makes story design difficult. For this reason, it is thought that the computer environment is more useful for such studies. However, the majority of preservice teachers stated that they do not have a personal computer. In addition, low internet speed also prolongs the process. Writing a story on the subject, the design process being time-consuming, transferring the story to digital and having to simplify or shorten the story are some of the difficulties. There is research that supports the difficulty of writing stories (Bran, 2010; Çetin, 2021; Özüdoğru and Çakır, 2020; Uslupehlivan, Kurtoğlu-Erden and Cebesoy, 2017). Another difficulty of the preservice teachers was recording voice and adding voice to the story. Jakes and Brennan (2005) also stated that the most difficult component in preparing DSs is vocalization. Similarly, Özpınar (2017) and Özüdoğru and Çakır (2020) also stated that preservice teachers had difficulties while recording a voice while creating DS. When the recommendations of preservice teachers to those who want to create DS were examined, it was determined that they made recommendations for the software to be used most. First of all, they stated that it is necessary to thoroughly research the software to be used and learn to use it. They also stated that it would be beneficial to start writing a story after examining the software

features. Creating DS is an experience that brings out imagination and creativity (Aydın, 2019). When people's imagination and creativity are put into practice, sometimes they cannot be fully met. The absence of some elements in the software or the inability to use the software exactly as desired causes the fiction to not be transferred as desired. For this reason, it is thought that it would be more productive to carefully examine the elements in the software to be used and then to think about the stories that can be produced with them. Other recommendations of preservice teachers are to work for a long time and to make good use of the time. İslim et al, (2018) also stated that the DS creation process is seen as laborious and time-consuming. İnan (2015) also mentioned that DS creation technique is interesting, fun, but also time-consuming.

Recommendations

- Before the study, the importance of dramatic questions and creating storyboards can be given to those who will design DS, so that more information can be provided, and thus the scores obtained from these sub-titles can be increased.
- The necessity of adding music to DSs can be emphasized more, and the use of music can be encouraged through DSs that use and do not use music.
- It is suggested that the deficiencies of technical equipment should be eliminated in DS studies.

Kaynakça

- Albano, G., Dello Iacono, U., Fiorentino, G., & Polo, M. (2018). Designing mathematics learning activities in environments. In Weigand, H. G., Clark-Wilson, A., Donevska-Todorova, A., Faggiano, E., Trgalova, J. (Eds.), *Proc. of 5th ERME Topic Conference "Mathematics Education in the Digital Age" (MEDA)*, (pp. 2- 10), Copenhagen, Denmark.
- Aydın, E. (2019). *Yabancılara Türkçe öğretiminde dijital hikâye anlatımının yaratıcı yazma becerisine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Bran, R. (2010). Message in a bottle telling stories in a digital world. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1790-1793. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.986>.
- Bratitsis, T., & Mantellou, M. (2020). Using digital storytelling to teach the subtraction algorithm in 2nd grade pupils. *Themes in eLearning*, 13, 55-68.
- Ceylan, B. & Birinci, G. (2013). Teknopedagogik Eğitimde çoklu Ortam Uygulamaları. Yurdakul, I. K. (Editör) *Teknopedagogik eğitime dayalı öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*, ss. 131-159, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Chan, B. S., Churchill, D., & Chiu, T. K. (2017). Digital literacy learning in higher education through digital storytelling approach. *Journal of International Education Research*, 13(1), 1-16. <https://doi.org/10.19030/jier.v13i1.9907>.
- Chandler, P. (2015). PowToon. *The School Librarian*, 63(2), 84.
- Ciğerci, F. M. (2015). *İlkokul dördüncü sınıf Türkçe dersinde dinleme becerilerinin geliştirilmesinde dijital hikayelerin kullanılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Condy, J., Chigona, A., Gachago, D., Ivala, E., & Chigona, A. (2012). Pre-service students' perceptions and experiences of digital storytelling in diverse classrooms. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(3), 278-285.
- Çakıcı, L. (2018). *Dijital öykü temelli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarı motivasyon ve matematik etkinliklerine yönelik tutumları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Çetin, E. (2021). Digital storytelling in teacher education and its effect on the digital literacy of pre-service teachers. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100760. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100760>.
- Dinçer, B. (2019). *Dijital hikaye temelli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin kavram öğrenmeleri üzerine etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Graham, B. (2015). *Power up your PowToon studio project*. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd.

- Hill, S., & Grinnell, C. (2014, October). Using digital storytelling with infographics in STEM professional writing pedagogy. In *2014 IEEE International Professional Communication Conference (IPCC)* (pp. 1-7). IEEE.
- İnan, C. (2015). A digital storytelling study project on mathematics course with preschool pre-service teachers. *Educational Research and Reviews*, *10*(10), 1476-1479. DOI: 10.5897/ERR2015.2247.
- İslim, F. O., Özüdoğru, G., & Sevim-Çırak, N. (2018). The use of digital storytelling in elementary Math teachers' education. *Educational Media International*, *55*(2), 107-122. DOI: 10.1080/09523987.2018.1484045.
- Jakes, D. S. & Brennan, J. (2005). Capturing stories, capturing lives: An Introduction to digital storytelling. <http://bookstoread.com/etp/earle.pdf>.
- Karakoyun, F. (2014). *Çevrimiçi ortamda oluşturulan dijital öyküleme etkinliklerine ilişkin öğretmen adayları ve ilköğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kajder, S., Bull, G., & Albaugh, S. (2005). Constructing digital stories. *Learning & leading with technology*, *32*(5), 40-42.
- Kızıltepe, Z. (2017). Nitel araştırma yöntem, teknik, analiz ve yaklaşımları. İçinde Seggie, F. N. ve Bayyurt, Y (Ed). , *İçerik Analizi* (ss. 253-267). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kildan, A. O., & İncikabi, L. (2015). Effects on the technological pedagogical content knowledge of early childhood teacher candidates using digital storytelling to teach mathematics. *Education 3-13*, *43*(3), 238-248. DOI: 10.1080/03004279.2013.804852.
- Kim, D., & Li, M. (2021). Digital storytelling: Facilitating learning and identity development. *Journal of Computers in Education*, *8*(1), 33-61. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00170-9>.
- Kim, D., Long, Y., Zhao, Y., Zhou, S., & Alexander, J. (2021). Teacher professional identity development through digital stories. *Computers & Education*, *162*, 104040. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104040>.
- Kordaki, M. (2014). On the design of educational digital stories: the Ed-W model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *116*, 1631-1635. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.447>.
- Kordaki, M., & Kakavas, P. (2017, July). Digital Storytelling as an effective framework for the development of computational thinking skills. In *9th International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 6346-6356). EDULEARN17 Proceedings.
- Küçüköğlü, U. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bağlamında hazırladıkları dijital öyküler üzerine bir araştırma: Matematik nasıl doğmuştur?* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Lambert, J. (2010). *Digital storytelling cookbook*. California, USA: Digital Diiner Press.

- Marsico, G., Mollo, M., Albano, G., & Pierri, A. (2019). Digital Storytelling and Mathematical Thinking: An Educational Psychology Embrace. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 27(6), 36-44. <http://dx.doi.org/10.30722/IJISME.27.06.004>.
- McLellan, H. (2007). Digital storytelling in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 19(1), 65-79.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Özcan, S., Kukul, V. & Karataş, S. (2016). *Dijital hikayeler için dereceli değerlendirme ölçeği*, 10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS), 16-18 Mayıs, 2016. Retrieved from <http://www.researchgate.net/publication/305769307>.
- Özerbaş, M. A., & Öztürk, Y. (2017). Türkçe dersinde dijital hikâye kullanımının akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerinde etkisi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 10(2), 102-110.
- Özpinar, İ. (2017). Matematik öğretmeni adaylarının dijital öyküleme süreci ve dijital öykülerin öğretim ortamlarında kullanımına yönelik görüşleri. *Barın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 1189-1210. Doi: 10.14686/buefad.340057.
- Özüdoğru, G., & Çakır, H. (2020). An investigation into the opinions of pre-service teachers toward uses of digital storytelling in literacy education. *Participatory Educational Research*, 7(1), 242-256. <http://dx.doi.org/10.17275/per.20.14.7.1>.
- Preradovic, N. M., Lesin, G., & Boras, D. (2016). Introduction of Digital Storytelling in preschool education: A case study from Croatia. *Digital Education Review*, (30), 94-105. <https://doi.org/10.1344/der.2016.30.94-105>.
- Rioseco, M., Paukner-Nogués, F., & Ramírez-Muñoz, B. (2017). Incorporating powtoon as a learning activity into a course on technological innovations as didactic resources for pedagogy programs. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(6), 120-131. doi.org/10.3991/ijet.v12i06.7025.
- Robin, B. (2006). The educational uses of digital storytelling. In C. M. Crawford, R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber, & D. A. Willis (Eds.), *Proceedings of SITE 2006-Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 709-716). Association for the Advancement of Computing in Education.
- Robin, B. R. (2016). The power of digital storytelling to support teaching and learning. *Digital Education Review*, (30), 17-29. [://doi.org/10.1344/der.2016.30.17-29](https://doi.org/10.1344/der.2016.30.17-29).
- Sadik, A. (2008). Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Educational technology research and development*, 56(4), 487-506. <https://doi.org/10.1007/s11423-008-9091-8>.

- Shelton, C. C., Archambault, L. M., & Hale, A. E. (2017). Bringing digital storytelling to the elementary classroom: Video production for preservice teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(2), 58-68. <https://doi.org/10.1080/21532974.2016.1276871>.
- Turgut, G. & Kışla, T. (2015). Bilgisayar destekli hikâye anlatımı yöntemi: Alanyazın araştırması. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 6(2), 97-121. <https://doi.org/10.17569/tojqi.57305>.
- Türe- Köse, H. B. (2019). *Okul öncesi dönem çocuklarında dijital hikaye anlatımının dinleme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Türk Dil Kurumu Sözlükleri. (2021). Erişim adresi <https://sozluk.gov.tr/> den 01.05.2021 tarihinde edinilmiştir.
- Ulum, E. & Ercan-Yalman, F. (2018). Fen bilimleri dersinde dijital hikaye hazırlamanın ders başarısı düşük ve bilgisayarla fazla vakit geçiren öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 306-335. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506446>.
- Uslupehlivan, E., Erden, M. K., & Cebesoy, Ü. B. (2017). Öğretmen adaylarının dijital öykü oluşturma deneyimleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(ERTE Özel Sayısı), 1-22.
- Van Gils, F. (2005, February). Potential applications of digital storytelling in education. In *3rd twente student conference on IT* (Vol. 7). Retrieved from https://wwwhome.ewi.utwente.nl/~theune/VS/Frank_van_Gils.pdf.
- Walters, L., Green, M., Goldsby, D., & Parker, D. (2018). Digital storytelling as a problem-solving strategy in mathematics teacher education: How making a math-eo engages and excites 21st century students. *International Journal of Technology in Education and Science*, 2(1), 1-16.
- Yılmaz, Y., Üstündağ, M. T. & Güneş, E. (2017). Öğretim materyali olarak dijital hikâye geliştirme aşamalarının ve araçlarının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 1621-1640. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.31178-338851>.
- Yılmaz, Y., Üstündağ, M. T., Güneş, E. & Çalışkan, G. (2017). Dijital hikâyeleme yöntemi ile etkili Türkçe öğretimi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 254-275. <https://doi.org/10.17943/etku.322366>.
- Yin, R. K. (2004). *The case study anthology*. United States of America: SagePublications.