



Çizgi Romanla Fen Bilimleri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi

Kevser Arslan 
Yıldız Teknik Üniversitesi

Hakan Akçay 
Yıldız Teknik Üniversitesi

Bu makaleye atıf için (To cite this article):

Arslan, K., & Akçay, H. (2022). Çizgi Romanla Fen Bilimleri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi [The Effects of Science Teaching with Comics on Student Achievement]. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)* [Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal)], 6(1), 14-31.

Makale Türü (Paper Type):

Araştırma (Research)

Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi):

Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi); bilimsel ve hakemli bir dergi olarak yılda iki kez yayınlanmaktadır. Bu dergide; bilim, eğitim, sanat veya teknoloji ile ilgili özgün kuramsal çalışmalar, literatür incelemeleri, araştırma raporları, sosyal konular, kitap incelemeleri ve araştırma makaleleri yayınlanmaktadır. Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin daha önce yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir yere gönderilmemiş olması gerekmektedir. Bu makale araştırma, öğretim ve özel çalışma amaçları için kullanılabilir. Makalelerinin içeriğinden sadece yazarlar sorumludur. Kullanılan fikir ve sanat eserleri için telif hakları düzenlemelerine riayet edilmesi gerekmektedir. Yazarlar, araştırma ve yayın etiğine uydıklarını beyan ederler. Dergi, makalelerin telif hakkına sahiptir. Yayıncı, araştırma materyalinin kullanımı ile ilgili olarak doğrudan veya dolaylı olarak ortaya çıkan herhangi bir kayıp, eylem, talep, işlem, maliyet veya zarardan sorumlu değildir.

Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal):

Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal) is published twice a year as a scientific and refereed and journal. In this journal, original theoretical works, literature reviews, research reports, social issues, psychological issues, curricula, learning environments, book reviews, and research articles related to science, education, art or technology are published. The articles submitted for publication must have not been published before or sent to be published anywhere. This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Authors alone are responsible for the contents of their articles. Copyright regulations must be followed for the ideas and art works used. The authors declare that they adhere to research and publication ethics. The journal owns the copyright of the articles. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand, or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of the research material.



Bu eser, Creative Commons Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
[This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.]

Çizgi Romanla Fen Bilimleri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi

Kevser Arslan, Hakan Akçay

Makale Bilgisi

Makale Tarihi

Gönderim Tarihi:
12 Eylül 2021

Kabul Tarihi:
21 Aralık 2021

Anahtar Kelimeler

Fen Öğretimi
Teknoloji
Web 2.0
Çizgi Romanlar
Akademik Başarı

Öz

Bu çalışmada, çizgi romanla fen bilimleri öğretiminin öğrenci akademik başarısına olan etkisinin araştırılmasını amaçlanmaktadır. Çalışma grubunu, altıncı sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Deneysel grubu öğrencilerine pixton uygulamasıyla oluşturulan çizgi romanlar kullanılarak fen öğretimi; kontrol grubunda ise ders kitabındaki etkinliklere bağlı kalınarak mevcut fen öğretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, veri toplama aracı olarak akademik başarı testi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, pixton uygulamasıyla oluşturulan çizgi romanlarla desteklenmiş fen öğretiminin geleneksel fen öğretimine kıyasla daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretimi sürecinde eğitimciler tarafından çizgi romanlardan etkin bir biçimde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

The Effects of Science Teaching with Comics on Student Achievement

Article Info

Article History

Received:
12 September 2021

Accepted:
21 December 2021

Key Words

Science Teaching
Technology
Web 2.0
Comics
Academic success

Abstract

In this study, it is aimed to investigate the effect of science teaching with comics on student academic achievement. The study consists of a total of 60 students in the 6th grade. The research was carried out using a quasi-experimental design that is one of the quantitative research methods. Teaching science to the experimental group students using comics created with the pixton application; In the control group, current science teaching was carried out by the activities in the textbook. In the study, an academic achievement test was used as a data collection tool. According to the results obtained in the research, it has been determined that science teaching supported by comics created with the pixton application is more successful than traditional science teaching. It has been also concluded that comics can be used effectively by educators in the process of teaching science.

Giriş

Eğitim ve öğretim sürecinde gün geçtikçe ilerleme kaydederek değer kazanan teknoloji, öğrenme ortamlarında öğrenci-öğretmen rollerini değişikliğe uğratmaktadır. Değişen ve gelişen roller ile beraber teknolojinin öğrenme ortamlarına etkili bir biçimde entegre edilmesi gerekliliğine işaret edilmektedir. Eğitimsel anlamda teknolojiden faydalanılması; anlama, kavrama ve bilgiye erişme sürecinde önemli katkılar oluşturabilecektir (Timur, Timur, Arcagök ve Öztürk, 2020). Öğrencilere hedeflenen becerilerin kazandırılması ve istenilen başarının sağlanması noktasında, geleneksel metotlardan arındırılmış teknoloji odaklı yöntemler ile öğretimin desteklenmesi beklenmektedir. Bu noktada öğretmenlerin teknoloji destekli öğretim sürecini desteklemesi adına, uygun yeni yöntemlerden ve araçlardan yararlanılması ihtiyacını ön plana çıkarmaktadır.

Özellikle çevrimiçi eğitim süreciyle ivme kazanan teknoloji destekli öğretim, eğitimcileri bu süreci daha etkin hale getirilmesi amacıyla yeni yöntem arayışına sürüklemektedir. Uzaktan eğitim süreciyle beraber dijital ortama geçiş yapmak zorunda kalan öğretmenlerin, öğretim süreçlerini desteklemesi amacıyla farklı teknolojilere dayalı materyallere yönelme girişiminde bulunmaktadırlar. Bu noktada dijital araçlarıyla öğretim sürecinde sunulan eğitsel içeriklerin zenginleştirilmesi ve öğrenmeyi anlamlı kılmaları noktasında faydalı olabilecek teknolojiler düşünüldüğünde web 2.0 uygulamaları öne çıkabilmektedir (Avcı ve Atik, 2020). Batıbay (2019), öne çıkan web 2.0 uygulamalarının, dijital öğrenme ortamlarında eğitimi olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir. Web 2.0 araçlarından etkin bir biçimde yararlanmasının, öğretim sürecinde önemli teknolojik bir yenilik gösterilmektedir (Albion, 2008; Clements ve Boyle 2018; Çelenk, 2020; Horzum, 2010; Şengür, 2020). Çelebi ve Satırlı (2021), web 2.0 araçlarının sınıf içi etkileşimi üst seviyeye taşınması noktasında önemli araçlar olduğunu ve bu araçlarının öğretmenler tarafından öğrenmeleri sağlanarak aktif olarak kullanılmalarının teşvik edilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. Öte yandan, öğretme ve öğrenme sürecine sayısız fırsatlar sunma, bilgi oluşturma, bilgiyi aktarılma potansiyellerine ve kullanım kolaylığına sahip olması gerekçeleriyle eğitimi dönüştürmede önemli etki yaratacağı belirtilmektedir.

Web 2.0 uygulamaları; kullanıcılar aracılığıyla içerik oluşturabilen, içerik tasarlayabilen, içerik paylaşımı yapabilen, işbirliği halinde çalışma imkanı tanıyabilen ve bireyler arasında bilgi akışını sağlayan bir ikincil web tabanlı platform olarak tanımlanmaktadır (Franklin ve Harmelen, 2007; McLoughlin ve Lee, 2007). Son zamanlarda internet ortamında meydana gelen hızlı gelişmelerle beraber; bireylerin internet ortamında içerik oluşturma, yayınlama, paylaşma, interaktif öğrenme ve mekândan bağımsız öğrenme ortamı oluşturma gibi birçok amaca hizmet etmesi nedeniyle popülerlik kazanmaktadır (Chu, Hwang, Tsai ve Chen, 2009; Çelik, 2021). Kolay kullanımı, kullanıcılarını birer içerik geliştiricisi konumuna getirmesi, birçok video ve animasyona erişilmesi bir anlamda paydaş haline gelmesi dolayısıyla kullanıcı dostu programlar olduğu ifade edilmektedir (Elmas ve Geban, 2012). Web 2.0 araçlarının; iletişim, etkileşim, bilgi erişimi, depolanma, paylaşma, değerlendirme, görselleştirme gibi pek çok olanak tanıdığı açıklanmaktadır (Yükseltürk, Altıok ve Üçgül, 2017). Rosen ve Nelson (2008) tarafından işbirlikçi teknolojilerinden biri olan web 2.0 uygulamalarının, kullanım kolaylığı ve sosyal paylaşım olmak üzere öne çıkan iki temel özelliğini vurgulamaktadır.

Faizi (2018), web 2.0 teknolojilerinin öğrencilere kendi öğrenmelerinden sorumlu oldukları etkileşimli öğrenme ortamları oluştururken, öğrenciler için müfredatı sınıf duvarlarının ötesine geçirmeye yardımcı olduğu belirtmektedir. Web 2.0 araçlarının öğrencileri yalnızca bilgiyi alıcı konumundan tüketici ve üretici konuma getiren, kaynağı sorgulayan ve aktif kılan bireylere dönüşmektedirler. Diğer yandan öğrencilerin, bilgiyi birçok duyu organına hitap ederek öğrenmelerini sağlayarak öğrenciye ciddi katkılar sağlayacaktır (Elmas ve Geban, 2012). Web 2.0 araçlarının eğitime entegre edilmesi; öğretim kalitesini artırma ve iyileştirme potansiyeli oluşturarak, daha aktif ve işbirliği içinde etkileşimli hale getirmektedir (Rhoads, Berdan, Toven-Lindsey, 2013). Öğrenme sürecinde kullanılmasının, öğrencilere ve öğretmenlere iletişim kurma fırsatı sunarak anında geri bildirim verme olanakı oluşturur (Halili, 2018). Bu araçlar ile bireylerin kazandığı yetkinliklerle birlikte iletişim ve kritik düşünme gibi becerileri gelişebilecek, ileriki çalışma alanlarında daha etkin bir tutum sergileyebileceklerdir (Dohn, 2009). Öğrenciler tarafından web 2.0 araçlarının kullanılması; öğrencilerin dijital okuryazarlık becerilerini geliştirme (Hao ve Lee, 2017), öğretmenler ve öğrenciler arasında bağlantı kurma (Rogers-Estable, 2014), işbirlikçi doğası ile öğrenci merkezli ve etkileşimli uyumu sağlama (Bower, Hedberg ve Kuswara, 2010), öğrencinin aktif katılımına odaklanarak bireysel veya işbirlikli öğrenme için zemin hazırlama (Yalman ve Başaran, 2018) gibi sayısız fırsatlar sunmaktadır. Bireylerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarını ve öğrenme için gerekli becerileri kavramalarına yardımcı olacak hizmeti sunmaktadır. Öte yandan kalıcı öğrenmenin sağlanması ve kavram öğretiminin kolaylaştırılması, öğrenmenin verimli hale getirilmesi gibi önemli katkıları (Avcı ve Atık, 2020), öğrencilerin akademik başarılarını üst düzeye ulaştırılmasına önemli konumda yer aldığını göstermektedir. Alan yazında bu araçların akademik başarıyı arttırdığına (Hursen, 2021; Iwamoto, Hargis, Taitano ve Vuong, 2017; Türegün Çoban ve Adıgüzel, 2022), tutuma dair olumlu etki oluşturduğunda (Almalı ve Yeşiltaş, 2020; Can ve Usta, 2021; Jena, Bhattacharjee, Devi ve Barman, 2020), motivasyon üzerinde etkisinin var olduğu (Bilen, Hoştut ve Büyükcengiz, 2019; Davidovitch ve Yavich, 2017; Mete ve Batıbay, 2019).

Web 2.0 uygulamalarının, öğretim sürecine önemli katkıların yanı sıra ortaya çıkabilecek birtakım olumsuzluklar ile karşı karşıya kalılabilmektedir. İnternet bağlantısından kaynaklı destekleyici altyapı eksikliği, teknolojik araçlardan kaynaklı eksiklik, eğitimcilerin ve öğrencilerin teknik bilgi yetersizliğinden kaynaklı eksiklik, web 2.0 entegrasyonuna dönük olarak kullanıcıların yaşadığı endişe ve güven eksiklik şeklinde web 2.0 uygulamalarının dezavantaj oluşturabilecek nitelikleri sıralanabilmektedir (Faboya ve Adamu, 2017; Grosseck, 2009; Hao ve Lee, 2017; Horzum, 2010; Lim ve Newby, 2020).

Web 2.0 uygulamaları, öğretim sürecine sağladığı katkılar, öğreten ve öğrenen arasındaki olumlu ilişki, öğrencinin değişen konumu gibi öne çıkan nitelikleriyle ideal öğretime dair bir çerçeve çizmektedir. Öğrenci merkezli, sosyal yapılandırmacı, işbirlikçi odaklı, öğretimi anlamlı hale dönüştürme potansiyeli taşıması; pedagoji açısından web 2.0 araçlarını kilit noktada taşımaktadır. Bahsi geçen tüm bu nitelikler, fen bilimleri hedefleriyle büyük oranda örtüşmektedir. Buradan hareketle web 2.0 araçlarının fen bilimleri öğretiminde, fen eğitimcileri tarafından kullanılmasının önemli katkılar oluşturacak ve fen öğretiminde belirlenen hedeflere ulaşılmasında araç görevi görebilecektir. Alan yazın irdelendiğinde web 2.0 araçlarının fen bilimleri öğretimi üzerinde var olan olumlu etkililiğine kanıt olabilecek birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Akbaba, 2021; Bilen,

Hoştut ve Büyükcengiz, 2019; Bilgican Yılmaz ve Karakoc-Topal ve Özaydın, 2021; Fırat ve Köksal, 2019; Gürleroglu, 2019; Korucu, 2020; Onbaşılı, 2020; Uysal, 2020; Yıldırım, 2020).

Çizgi romanlar öğretim sürecini önemli derecede destekleyerek, sürecin etkin bir biçimde ilerlemesinde araç görevi görebilecektir. Çizgi romanların, bireylere zevkli ve anlaşılır bir çerçeve oluşturması, sözcükleri ve resimleri ustalıkla kullanarak etkileyici bir potansiyel oluşturması gerekçeleriyle ergenler için en popüler medya araçlarından biri olarak gösterilebilmektedir (Liu, 2004; Phoon, Roslan, Shahrill ve Said, 2020; Weitkamp ve Burnet, 2007). Topkaya ve Doğan (2019) tarafından eğitici çizgi romanların, yazı ve resim sanatlarını bünyesinde barındıran ve okunduğunda bireylerde merak duygusu oluşturan ve etki kabiliyeti yüksek bir materyal olduğu ifade edilmektedir. Çizgi romanlar yazı ve resmin en uyumlu şekilde bir araya getirildiği materyaller olarak ön plana çıkmaktadır (Ünal ve Demirkaya, 2019). Çizgi romanların bir bileşeni olarak gösterilen sahip olduğu görsel öğeleri, çizgi romanları öğretimi desteklemede çok kuvvetli bir materyal haline getirmektedir (Gülersoy ve Türkal, 2020). Eğitim-öğretim sürecinde kullanılan materyaller dersin verimini ve etkinliğini artırmak, derse aktif katılımını sağlamak amacı taşımaktadır (Ünal ve Demirkaya, 2019). Öte yandan soyut kavramları somutlaştıran güçlü bir tamamlayıcı öğretim aracı olarak da ön planda yer almaktadır (Akcanca, 2020). Bu bağlamda çizgi romanların fen bilimleri öğretimindeki popülerliğinin artması ve eğitimciler tarafından fen bilimleri öğretiminde yararlanılması beklenmektedir. Alan yazın incelendiğinde, çizgi romanların fen bilimleri eğitiminde kullanıldığı ulusal ve uluslar arası birçok çalışmayla karşı karşıya kalmaktadır (Badeo ve Koç, 2021; Chamisijatin, Lestari, Husamah, Fatmawati ve Nurhasanah, 2020; Hermita, Ningsih, Alim, Alpusari, Putra ve Wijaya, 2020; Lesmono, Bachtiar, Maryani ve Muzdalifah, 2018; Lin ve Lin, 2016; Maryani ve Amalia, 2018; Orçan, 2013; Özdemir, 2017; Tatalovic, 2009; Yıldız, 2021). Ak, Erdoğan ve İlhan (2021), görsel materyallerden biri olan çizgi romanların eğitim ortamlarında kullanılmasının geleneksel yöntemlerden sıyrılarak öğrenci yaratıcılığını geliştirebilecek ve öğrencilere konuları eğlenerek öğrenme imkanı verebileceğini ifade etmektedir.

Fen bilimleri öğretiminde öğrenci başarısının etkin bir biçimde arttırılması ve soyut kavramların somutlaştırılması açısından görsel sunumun önemi göz önüne alındığında, çizgi romanlardan fen bilimleri dersinde yararlanılması gerektiği aşıkardır. Bu noktada fen eğitiminde çizgi romanların kullanımına dair bir çalışmanın gerçekleştirilmesi, çizgi romanların öğretime olan etkililiğinin gözler önüne serilmesi açısından önemli bir çalışma olması beklenmektedir. Çizgi romanların çevrim içi fen bilimleri öğretimi sürecini destekleyecek bir araç görevi üstlendiğinin gösterilmesi noktasında, çalışmanın kıymeti öne çıkarmaktadır. Dolayısıyla çevrimiçi fen bilimleri öğretiminin daha kaliteli hale getirilmesi ve çevrimiçi fen öğretimi sürecini iyileştirmesi olanağını tanıyan bir materyal olduğunun ortaya konulması beklenen araştırma çıktıları arasındadır. Eğitimciler tarafından ders ortamında ne şekilde kullanabileceklerine dönük bir anlayış geliştirmelerine ve kolaylıkla kullanımlarını sağlamalarına teşvik etmektir. Uzaktan eğitim sürecince web 2.0 araçlarını kullanma noktasında kaygı taşıyan fen eğitimcilerine de ayrıca rehber olması beklenmektedir. Buradan hareketle mevcut araştırmada, çevrimiçi fen bilimleri derslerinde web 2.0 destekli pixton uygulamasıyla oluşturulan çizgi romanların altıncı sınıf düzeyinde “Ses ve Özellikleri” ünitesine ilişkin fen bilimleri akademik başarılarına olan etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır. Çalışmanın amacı doğrultusunda “Teknoloji tabanlı çizgi romanlar ile desteklenmiş fen

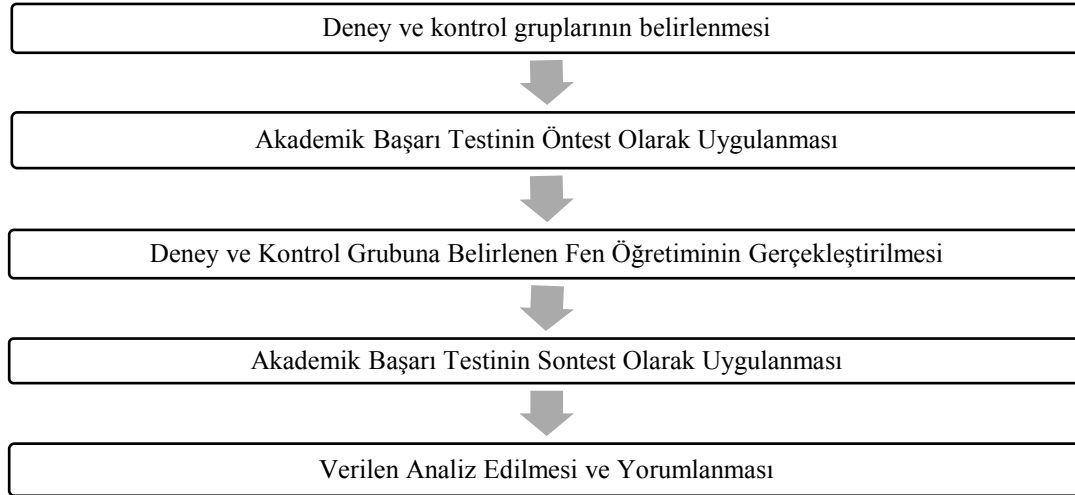
bilimleri dersinin, altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilimleri öğretimi üzerindeki etkileri var mıdır?” ana araştırma sorusu çerçevesinde oluşturulan “Çizgi romanlarla desteklenmiş fen öğretimi yapılan öğrenciler ile geleneksel fen öğretimi yapılan öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusunu yanıt aranmıştır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Çalışma, nicel araştırma metodolojisine uygun olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Çevrim içi ortamda web 2.0 araçlarından biri olan pixton ile oluşturulan çizgi romanlar ile desteklenmiş fen öğretiminin etkilerinin ortaya konulması amacıyla ön-test/son-test kontrol gruplu yarı deneysel desenden faydalanılmıştır. Araştırmada kullanılan bu deneysel model, karşılaştırılabilir işlemlerin uygulandığı ve daha sonra onların etkilerinin incelendiği araştırmalar olduğu için bilimsel yöntemler içerisinde en etkili sonuçların elde edildiği araştırmalar olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Fen öğretimi gerçekleştirilen her iki gruptan elde edilen ön-test ve son-test puanları arasındaki fark incelenerek, gerçekleştirilen deneysel işlemin etkisi tespit edilmeye çalışılmaktadır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012).

Araştırma süreci nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen temel alınarak şekillendirilmiş ve Şekil 1'de yer verilmiştir.



Şekil 1.Yarı Deneysel Desene Dayalı Oluşturulan Araştırma Süreci

Şekil 1 incelendiğinde, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desene dayalı oluşturulan araştırma süreci görülmektedir. Araştırmada belirlenen araştırma sorusu temel alınarak, nicel veri toplama araçları ile veriler toplanıp çözümlenmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesi akademik başarı puanları tespit edilmiştir. Deney grubunda web 2.0 araçlarından biri olan pixton ile oluşturulan çizgi romanlar ile desteklenmiş fen öğretimi yapılırken; kontrol grubunda geleneksel fen öğretimi yapılmıştır. Öğretim sırasında deney grubu ve kontrol

grubuna akademik başarı testi tekrardan uygulanarak, akademik başarı puanları analiz edilmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında ve öncesindeki başarı puanları mukayese edilerek, yorumlamalar yapılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma grubu, 2020–2021 eğitim-öğretim yılı içerisinde İstanbul’da bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan toplam 60 altıncı sınıf öğrencisinden meydana gelmektedir. Araştırmaya pratiklik ve zaman kazandırılması açısından, amaçlı örnekleme türlerinden kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemiyle çalışma grubu oluşturulmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Çalışma grubunu oluşturan katılımcılardan 30’u pixton ile oluşturulan çizgi romanlar ile desteklenmiş fen öğretiminin yapıldığı öğrenci grubunu; diğer 30’u ise geleneksel fen öğretiminin yapıldığı öğrenci grubunu oluşturmaktadır. Çalışma grubunda 36 kız öğrenci ve 24 erkek öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Araştırma sürecinde, altıncı sınıf düzeyinde “Ses ve Özellikler” ünitesine ait akademik başarı testi aracılığıyla veriler toplanmıştır. Çalışmada Aksoy ve Özcan (2020) tarafından “Ses ve Özellikleri” ünitesine yönelik olarak geliştirilen akademik başarı testi kullanılmıştır. Altıncı sınıf düzeyine uygun, “Ses ve Özellikleri” ünitesi kazanımlarına yönelik geçerliliği ve güvenilirliği test edilen bir başarı testinden yararlanılmıştır. Akademik başarı testi 17 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Başarı testi maddelerinin ortalama madde güçlük indeksi 0.471 ve ortalama madde ayırt edicilik indeksi ise 0.562 değerindedir. Testin KR-20 iç tutarlık katsayısı değeri ise 0.785 ’tir. Bu doğrultuda mevcut başarı testinin; güvenilir ve orta güçlükte olduğu ve çok iyi maddelerden meydana geldiği çıkarımı yapılabilmektedir. Başarı testinden alınabilecek en yüksek puan değeri 17; en az puan değeri ise 0’dır. Mevcut çalışmada toplanan verilerin güvenilirlik değeri 0.856 olarak hesaplanmıştır. Başarı testinde bulunan birkaç örnek soruya Şekil 2’de yer verilmiştir.

- 1) Bilim insanları, Güneş'te oluşan patlamaların ışığını gözleyebilirken patlamalarda ortaya çıkan sesleri duyamamaktadırlar.**
Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Ses bütün katılarda yayılırken ışık bazı katılarda yayılır.
B) Sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç vardır.
C) Işık, sestten daha süratli yayılır.
D) Ses bir enerji türüdür.
- 2) Seda'nın sorduğu bir soru üzerine öğretmen, "Örneğin aynı anda meydana gelmelerine rağmen gök gürültüsü, şimşekğin görülmesinden belli bir süre sonra duyulur." cevabını vermiştir.**
Buna göre, Seda'nın öğretmenine sorduğu soru aşağıdakilerden hangisidir?
A) Işığın ve sesin havadaki yayılma hızlarını karşılaştırabileceğimiz bir örnek verir misiniz?
B) Sesin veya ışığın farklı ortamlardaki hızlarını karşılaştırabileceğimiz bir örnek verir misiniz?
C) Sesin ve ışığın yayıldığı ortamın yoğunluğuna bağlı olarak hızlarının değiştiğini gösteren bir örnek verir misiniz?
D) Işığın ve sesin yansımaları ile ilgili bir örnek verir misiniz?

Şekil 2. Akademik Başarı Testine İlişkin Örnek Sorular

Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama süreci, her bir basamağı kapsamak üzere 20 ders saatinde tamamlanmıştır. Uygulama süresi ve süreci fen bilimleri öğretim programı temel alınarak şekillendirilmiştir. Araştırmada, çizgi romanlarla fen öğretiminin yapıldığı öğrenciler deney grubu; geleneksel fen öğretiminin yapıldığı öğrenciler ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

a) Deney Grubu

Araştırmada deney grubunda takip edilen uygulama sürecinin daha iyi anlaşılması açısından, uygulama sürecine özet bir biçimde Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Uygulama Süreci Akışı

Ders Saati	Uygulama Aşaması
1	Akademik başarı testinin ön-test olarak uygulanması
1	Pixton Çizgi roman oluşturma uygulamasının tanıtılması
2	“Ses ve Özellikleri” ünitesine giriş yapılması
15	Pixton uygulamasıyla öğrencilerin çizgi roman oluşturma ve fen öğretiminin gerçekleştirilmesi
1	Akademik başarı testinin son-test uygulanması
TOPLAM	20 ders saati

*Her bir ders saati 30 dakikadan oluşmaktadır.

**Kontrol grubunda ders sürecini rutin devam etmesi dolayısıyla tabloya işlenmemiştir.

Uygulama sürecinin ilk aşamasında, uygulanan başarı testi sonrasında, belirlenen fen öğretim süreci başlatılmıştır. Deney grubuna web 2.0 araçlarından biri olan pixton uygulamasıyla çizgi romanlar ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretimi çevrimiçi ortamda yapılmıştır. Deney grubuna öncelikle Pixton çizgi roman uygulaması tanıtılmıştır ve kullanımı gösterilmiştir. Doğru cevaba ulaşılan öğrencilerle soruya yanıt olabilecek çizgi roman karikatürü oluşturulmuştur. Sonraki aşamada ses ünitesine giriş yapılmıştır.

Ses ünitesine ilişkin konu dağılımı baz alınarak öğretmen tarafından hazırlanan sorular öğrencilere sorulmuştur. Bu sorulara yanıt olabilecek öğrenci cevapları tartışılarak, öğrencilerin doğru cevaba ulaşması sağlanır. “Ses ve Özellikleri” ünitesi kapsamında yer alan 4 farklı alt konuya yönelik öğrencilerle beraber 4 farklı pixton çizgi romanı oluşturulmuştur. Sesin yayılması, sesin farklı ortamlarda yayılması, sesin sürati, sesin maddeyle etkileşimi alt başlıklarına yönelik tartışma ortamı yaratılarak 4 farklı çizgi roman meydana getirilmiştir. Örnek olarak öğrencilere “Farklı ortamlarda oluşturulan seslerin yayılma hızları nasıldır?” sorusu öğrencilere yöneltilmiş ve cevaplar tartışılmıştır. Bunun sonucunda çizgi romandan bir bölüme Şekil 3’te yer verilmiştir.



Şekil 3. Çalışmada Tasarlanan Çizgi Romana Ait Örnek Görsel

Fen öğretimi tamamlanan kontrol grubu öğrencilerine başarı testi son test olarak tekrar çevrimiçi ortamda öğrencilere uygulanmıştır.

b) Kontrol Grubu

Uygulama sürecinin ilk aşamasında, uygulanan başarı testi sonrasında, belirlenen fen öğretim süreci başlatılmıştır. Kontrol grubuna rutin ders uygulama akışı bozulmadan geleneksel metotlarla fen öğretimi çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmiştir. Bir önceki öğretim süreçlerinde öğrencilerin öğrendikleriyle ilgili bilgiler ortaya çıkarılmıştır. Daha sonraki süreçte güncel öğretim programında yer alan ses ünitesi kazanımları doğrultusunda ders kitabı temel alınarak konu anlatımı gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere kitapta yer alan etkinlikler yaptırılarak, slayt üzerinden anlatım gerçekleştirilmiştir, soru ve cevaptan yararlanılmıştır. Öğretim sürecinde ders kitabında yer verilen ses ünitesine ait 4 alt konu başlığına ait etkinlikler uygulanmıştır. Ders kitabında sesin yayılması alt konu alanının başlangıcında yer alan “Hangi ortamlarda ses oluşturulur?, sesler hangi ortamlarda duyulabilir?, sesin ortamda duyulabilmesi sesin hangi özelliğini gösterir?” soruları

yanıtlanmıştır. Devamında sesin yayılmasına yönelik yer verilen “*Hangisi iletir?*” etkinliği ile konserve kutularına delik açılıp ip geçirilerek sesin yayılma durumu incelenmiş ve öğrencilerle tartışılmıştır. Akabininde “*Kulağım Suyun İçinde*” etkinliği huniye balon geçirilerek plastic hortuma takılmıştır. Bir kaba su konularak huni suya batırılmış ve su dolu kap içinde taşlar birbirine vurulmuştur. Öğrencilerle taş seslerinin duyulması kontrol edilerek öğrenci cevapları tartışılmıştır. Son olarak ise “*Kendi boşluğumuzu yaratalım*” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Havası boşaltılmış fanusa kurulmuş bir çalar saat yerleştirilmiştir. Fanus dışında çalan satin kapalı fanus içinde çalması beklenmiştir. Öğrencilerin sesi duyup duymadığına bakılmıştır ve neden duyulmamış olabileceği konuşulmuştur. Buradan ise günlük yaşamdaki sesin uzayda neden duyulmamış olabileceği bilgisiyle ilişkilendirilmiştir. Böylelikle sesin katı, sıvı ve gaz hallerinde yayılma durumları incelenmekle beraber sesin boşlukta yayılma durumu da ele alınmıştır. Ayrıca konuya ait görsel materyallerden faydalanılmıştır ve gerekli ödevlendirmeler yapılmıştır. Üniteye ilişkin bilgiler kazanımlar çerçevesinde öğrencilere aktarılmıştır. Kontrol grubunda gerçekleştirilen fen öğretimi ders kitabı ile sınırlı kalmıştır. Fen öğretimi tamamlanan kontrol grubu öğrencilerine başarı testi son test olarak tekrar çevrimiçi ortamda öğrencilere uygulanmıştır.

Veri Analizi

Öğrencilerin akademik başarı testine vermiş oldukları yanıtlar doğrultusunda elde edilen veriler, SPSS istatistik programına aktarılarak analiz edilmiştir. Akademik başarı testinin analiz edilme aşamasında öğrencilerin doğru yanıtları 1 puan, yanlış yanıtlar ve boş bırakılan sorular ise 0 puan olarak analiz programında kodlanmıştır. Yanlış cevabın doğru cevabı götürmediği değerlendirme sistemi uygulanmıştır. Yarı deneysel desenlerin uygulandığı çalışmalarda, deneysel sürecin etkililiğinin tespit edilmesi amacıyla ön-testin kontrol altına alındığı kovaryans analizinin uygun analiz etme yöntemi olduğu belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2010). Akademik başarı testinden elde edilen veri setinin analiz edilme sürecinde parametrik testlerden yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının başarı puanlarının karşılaştırılması amacıyla, ön-testlerin eşitlenmesine dayalı olarak kovaryans analizine (ANCOVA) tabi tutulmuştur. Deney ve kontrol gruplarının ortalama başarı puan ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Bulgular

Tablo 2’de web 2.0 aracıyla oluşturulan çizgi romanla öğretim yapıldığı deney grubu ile mevcut müfredatta belirtilen şekilde geleneksel öğretim yapılan kontrol gruplarına ait ön test ve son test başarı puan ortalama ve standart sapma değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 2. Akademik Başarı Testine Ait Ön Test-Son Test Puan Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Grup	N	Ön Test	Standart Sapma	Son Test	Standart Sapma
Kontrol	30	7.30	2.32	8.56	2.16
Deney	30	7.00	2.10	11.00	2.81

Tablo 2 incelendiğinde, her iki gruba ait son test akademik başarı puan değerlerinde artışın meydana geldiği anlaşılmaktadır. Meydana gelen bu artışın, çizgi romanla fen öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinde daha yüksek olduğu görülmektedir. Grupların başarı testine ait son test puan ortalamalarının birbirinden anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını ortaya koymak amacıyla tek faktörlü kovaryans analizi yapılmıştır. Analizde öğrencilerin ön test puanları istatistiksel kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır. Bu kapsamda her iki gruptaki öğrencilerin başarı testinden elde ettikleri puanların mukayese edilebilmesi açısından ön test puanlarına göre düzeltilmiş ortalama puanları belirlenmiştir.

Web 2.0 aracıyla oluşturulan çizgi romanla öğretim yapıldığı deney ile müfredatta belirtilen şekilde öğrenim yapılan kontrol gruplarına ait elde edilen ortalama ve düzeltilmiş ortalama puan değerlerine Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3. Akademik Başarı Testine Ait Son Test Puanlarının Ortalama ve Düzeltilmiş Ortalamaları

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Kontrol	30	8.566	8.70
Deney	30	11.00	10.86

Tablo 3 incelendiğinde, her iki gruba ait öğrencilerin akademik testinden almış oldukları son test puan ortalamalarının değerleri görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı testinden almış oldukları son test ortalama puan değeri 8.566; deney grubunda yer alan öğrencilerin ise son test ortalama puan değeri 11.00 olarak hesaplanmıştır. Grupların düzeltilmiş ortalama değerleri incelendiğinde; kontrol grubuna ait düzeltilmiş ortalama değerinin 8.70; deney grubuna ait düzeltilmiş ortalama değerinin de 10.86 olduğu tespit edilmiştir. Düzeltilmiş ortalama puanlarına göre deney grubu kontrol grubuna göre dahayüksek bir ortalamaya sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Web 2.0 aracıyla oluşturulan çizgi romanla öğretim yapıldığı deney ile müfredatta belirtilen şekilde geleneksel öğretim yapılan kontrol gruplarına ait düzeltilmiş son test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için ANCOVA testi yapılmış ve elde edilen bulgulara Tablo 4'te yer verilmiştir.

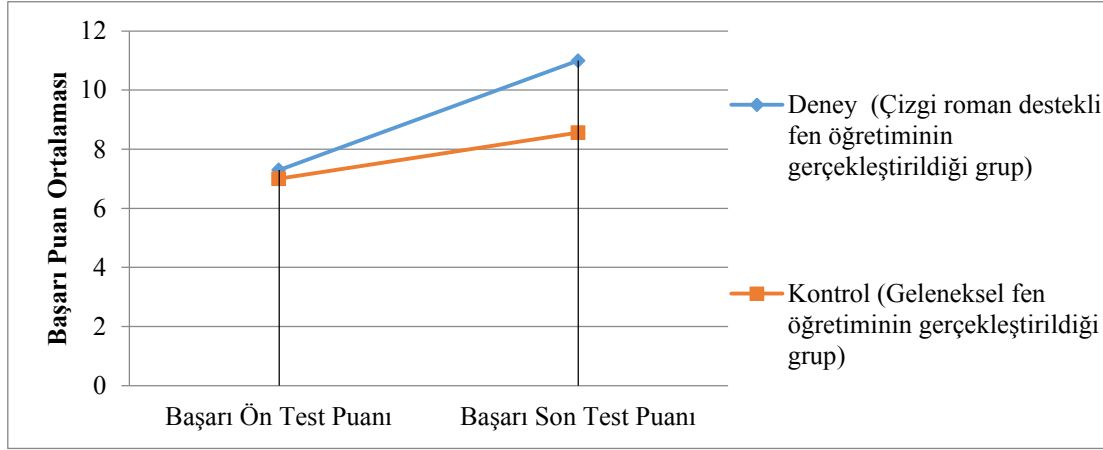
Tablo 4. Akademik Başarı Testine Ait Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	ρ
Ön-Test	248.878	1	248.878	121.780	.000
Grup	69.180	1	69.180	33.851	.000
Hata	116.489	57	2.044		
Toplam	6197.000	59			

Tablo 4 incelendiğinde, öğrencilerin akademik testinden almış oldukları son test puanlarının gruba göre kovaryans sonuçları görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının ön testlere göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($F(1,57)= 121.780, \rho<.05$). Bu sonuca göre

gerçekleştirilen Bonferroni testi sonuçları; deney grubu son test puan ortalaması (11.00) ile kontrol grubu son test puan ortalaması (8.566) arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın bulunduğu ortaya konulmuştur.

Deney ve kontrol gruplarından elde edilen öntest ve sontest akademik başarı puan ortalamalarındaki değişime ait değerlere Şekil 5'te yer verilmiştir.



Şekil 5. Başarı Testi Puan Ortalamaları Değişimine İlişkin Sonuçlar

Şekil 5 incelendiğinde, çalışma gruplarının öntest ve sontest akademik başarı puan ortalamalarındaki değişime ait değerler görülmektedir. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön testlerinin birbirine çok yakın ortalamalarda olduğu ancak buna karşın son test puanları arasındaki puan farkının arttığı tablodan anlaşılmaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Eğitim ve öğretim faaliyetleri içerisinde yerini hızla almaya başlayan ve gün geçtikçe değer kazanan teknolojinin, eğitimciler tarafından öğretim sürecinde etkin bir biçimde faydalanılması gerektiği ifade edilebilmektedir. Nitekim dijital çağa adım atılması ve bireylerin teknoloji okuryazarı olmaları ihtiyacı, öğretim sürecinde teknolojilerden faydalanılması işleminde katalizör rolü üstlenmiştir. Çalışmada, çevrimiçi fen bilimleri derslerinde web 2.0 destekli pixton uygulamasıyla oluşturulan çizgi romanların altıncı sınıf düzeyinde “Ses ve Özellikleri” ünitesine ilişkin fen bilimleri akademik başarılarına olan etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında oluşturulan grupların akademik başarı ön test puanları karşılaştırılmıştır. Pixton uygulamasıyla oluşturulan çizgi romanlar ile fen öğretiminin gerçekleştirildiği grubun akademik başarı düzeyleri ve geleneksel fen öğretiminin gerçekleştirildiği grubun akademik başarı anlamında birbirine denk olduğu ortaya konulmuştur. Bu doğrultuda, çizgi romanların akademik başarı üzerindeki etkinin ölçülebilmesine olanak sağlayacak sonuçlar olduğunu çıkarımı yapılabilmektedir.

Araştırma süreci boyunca fen öğretiminin gerçekleştirildiği her iki grubun da son test başarı puanları mukayese edilmiştir. Ulaşılan bulgular sonucunda, çizgi romanlarla desteklenen fen öğretiminin gerçekleştirildiği grubun

diğer geleneksel öğretimin yapıldığı gruba nazaran başarı düzeylerinin farklılaştığı saptanmıştır. Dolayısıyla web 2.0 aracıyla oluşturulan çizgi romanların geleneksel yöntemlere kıyasla fen öğretimi sürecinde öğrenci başarısını etkili olduğu yorumu yapılabilmektedir. Fen bilimleri öğretiminde eğitimciler tarafından teknoloji destekli oluşturulan çizgi romanlardan yararlanılması kanısı öne çıkmaktadır. Lin ve Lin (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, çizgi romanların geleneksel metinlerle yapılan fen öğretime nazaran öğrenci başarıları üzerinde daha etkili olduğu ortaya konulmuştur. Bu anlamda çalışma sonucunun, mevcut çalışmayla örtüştüğü açıktır. Maryani ve Amalia (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğrencilerin fen öğrenmede ön test ve son test anlayışlarında anlamlı farklılıklar olduğuna ulaşarak çizgi romanların fen öğretiminde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda bahsi geçen çalışma sonuçlarının, çalışmamız sonuçlarıyla keştiğini ifade etmek yanlış olmayacaktır. Alan yazın irdelendiğinde ulaşılan birçok araştırma gösteriyor ki, çalışmamızda olduğu üzere çizgi romanların fen öğretimi başarısı üzerinde olumlu etki oluşturabileceğine kaynaklık etmektedir (Badeo ve Koc, 2021; Chamisijatin vd.,2020; Hermita vd., 2020; Matuk, Hurwich, Spiegel ve Diamond, 2021; Orçan, 2013; Özdemir, 2010). Ayrıca, fen branşı dışında çizgi romanların öğretim süreci üzerinde etkileri olduğunu ortaya koyan birçok çalışma sonuçları bakımından umut vericidir (Hughes, King, Perkins ve Fuke, 2011; İlhan ve Oruç, 2019; Topkaya ve Doğan, 2019; Orçan ve İnceç, 2015; Özdemir, 2010; Suryatin ve Sugiman, 2019; Topkaya, 2016; Ünal ve Demirkaya, 2019; Yıldırım, 2016). Bu noktada alan yazında yer alan diğer çalışmaların da, çizgi romanların öğretim sürecinde başarıya olan katkısını öne çıkardığını belirtmek yanlış olmayacaktır. Alan yazında birçok araştırma çizgi romanlarının öğretim sürecinde sağladığı faydalara çerçeve çizebilecektir. Diğer taraftan mevcut çalışmada yararlanılan çizgi romanlar web 2.0 araçlarından faydalanılarak oluşturulmuştur. Bu noktada ise dolaylı olarak gelişen teknolojinin bir sonucu olarak açığa çıkan web 2.0 araçlarının öğretim sürecine olan etkisi de gözler önüne serilmektedir (Gömlüksiz, 2017; Bolatlı ve Korucu,2018; Dibella ve Williams, 2015; Korkmaz, Vergili, Çakır ve Erdoğan, 2019; Onbaşılı, 2020; Rhoads vd., 2013; Yıldırım, 2020). Mevcut çalışmanın web 2.0 araçlarının öğretim sürecine olumlu etkisi noktasında desteklendiği yorumu yapılabilmektedir.

Sindirim sistemi konusuna yönelik olarak ortaokul düzeyinde gerçekleştirilen bir çizgi roman çalışmasında, romanların bilim kavramlarını daha basit hale indirgeyerek, konuyu daha anlaşılır kılarak öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirtmektedir. Öte yandan hem öğrenciler hem de öğretmenler için öğrenme sürecinden keyif almaları uygun çizgi romanlar oluşturarak daha fazla deneyim kazandırılmalarını önermektedir (Roswati, Rustaman ve Nugraha, 2019). Benzer biçimde Özdemir (2017), çizgi romanların, fen derslerinde öğretim aracı olarak kullanılacak materyallerden biri olduğunu öne sürerek, öğrencilerin çizgi romanların fen kavramlarını basitleştirerek ve akılda tutmayı kolaylaştırarak öğrenmelerine yardımcı olduğu kanısına sahip olduklarını tespit etmiştir. Bir başka çalışmada ise, öğrencilerin çizgi roman kullanımına ilgi ve hevesli oldukları belirlenmiştir. Ayrıca bilim sınıflarında çizgi romanlardan düzenli olarak yararlanılması, öğrenmeyi destekleme noktasında yüksek potansiyel oluşturduğuna vurgu yapmaktadır (Phoon, vd., 2020). Lesmono vd., (2018) uzman görüşü aldığı çalışmasında, öğrencilerin dikkatini çekmesi ve kolaylık sağlaması adına öğretmenler için alternatif öğretim materyalinin çizgi romanlar olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çizgi romanların bilim kavramlarını ilgi çekici hale getirmede çok yardımcı olabilen araç olduğu ifade edilmektedir (Koutnikova, 2017). Çizgi romanların fen bilimleri eğitiminde birçok noktada fayda oluşturması adına kullanılması önerilen etkili bir araç olduğuna öne

süren öğretmen görüşü çalışmaya da rastlanmıştır (Akcanca, 2021). Weber, Saldanha, Silva, Santos, Souza ve Arroio(2013), kimya öğretmenlerinden çizgi romanlara ait alınan görüşler bağlamında; kimya öğretiminde çizgi romanların ilginç, öğretici, eğlendiren bir materyal olduğu ve eğitimciler tarafından sınıflarında kullanılmasının yararlı olduğu sonucuna erişilmektedir. Benzer biçimde Hosler ve Boomer (2011), çizgi romanların, bilim öğretiminde kavramları etkili olarak aktarabilme ve öğrencilerin öğrenme sürecine olan katılımlarını motive edebilme potansiyeline sahip metin ve görüntü etkileşim sağladığı belirtmektedirler. Ayrıca çizgi romanların biyoloji dersinde kullanılması ile öğrencilerin bilgi birikiminin arttırdığının ve eğitimciler açısından çekici bir seçeneklerden biri olduğunun ortaya konulması, çalışmayı güçlü kılmaktadır. Bu noktada mevcut çalışma ve alan yazında var olan çalışma bulgularının, çizgi romanların fen öğretimi sürecinde yararlanılmasının başarı olumlu etki yaratabileceği, fen öğretiminde değişimleri destekleyebilecek bir teknolojik yenilik olduğu düşünülerek kullanılabilmesi sonucuna ulaşıldığını söylemek yanlış olmayacaktır.

Öneriler

Çalışma sonuçları doğrultusunda, web 2.0 aracıyla oluşturulan çizgi romanların geleneksel yöntemlere nazaran öğrencilerin fen bilimleri akademik başarılarına olumlu etkisi olduğu ortaya konulmuştur. Bu sonuçtan hareketle fen bilimleri dersinde öğrenci başarısını arttırmayı hedefleyen öğretmenlerin teknoloji destekli hazırlanan çizgi romanlardan fen öğretim sürecinde yararlanılması önerilmektedir. Özellikle düşük sınıf seviyesindeki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin artırılmasında da kullanılabilir. Ayrıca çalışmanın, fen bilimleri dersine ilgi duymayan öğrencilerin derse olan katılımının artırılması noktasında etkili bir araç olabileceğini gösterdiği ifade edilebilmektedir. Gerçekleşen öğretimle öğrencinin fen başarısında önemli derece değişim yaşanmış olması; çizgi romanlarının fen öğretiminde olumlu ilerleme kaydetmeleri amacı güdülen süreç içerisinde kullanılabilir. Öte yandan mevcut çalışmada fen bilimleri öğretiminde web 2.0 araçlarından yararlanılmış olması dolaylı olarak öğretim sürecinde bu araçların kullanılması gerekliliğine işaret etmektedir.

Kaynaklar

- Ak, M. M., Erdoğan, M. F., & İlhan, G. O. (2020). Görsel bir öğretim materyali olarak dijital çizgi roman tasarımı: gezdim, gördüm, öğrettim. *Journal of History School*, 47, 2458-2484.
- Akbaba, K. (2019). *Fen öğretiminde web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Akcanca, N. (2020). An alternative teaching tool in science education: educational comics. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(4), 1550-1570.
- Akcanca, N. (2021). The opinions of prospective teachers on the design and use of digital educational comics as a technological teaching material in science education: The opinions of prospective teachers on the design and use of digital educational comics. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(3), 2268-2288.

- Aksoy, Ş., & Özcan, H.(2020).Altıncı sınıf öğrencilerinin ses ve özellikleri ünitesi ile ilgili başarılarını ölçmeye yönelik bir test geliştirme çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 16(2), 193-214.
- Albion, P. R. (2008) Web 2.0 in teacher education: two imperatives for action. *Computers in the Schools*, 25(3-4), 181-198.
- Almalı, H., & Yeşiltaş (2020). Sosyal bilgiler eğitiminde coğrafya konularının web 2.0 teknolojileri kullanılarak öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 64-81.
- Avcı, F., & Atik, H. (2020). Okul öncesi ve sınıf öğretmenlerinin “web 2.0 araçları” kavramına yönelik metaforik algıları ve görüşleri. *Nitel Sosyal Bilimler*, 2(2), 142-165.
- Badeo, J. M., & Koç, B. C. O. K. (2021). Use of comic-based learning module in mechanics in enhancing students’ conceptual understanding and motivation. *Science Education International*, 32(2), 131-136.
- Batıbay, E. F. (2019). *Web 2.0 uygulamalarının türkçe dersinde motivasyona ve başarıya etkisi: kahoot örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Ana Bilim Dalı, Türkçe Eğitimi Programı, Ankara.
- Bilen, K., Hoştut, M., & Büyükcengiz, M. (2019). Fen eğitiminde dijital öyküleme yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi. *Pedagojik Araştırma*, 4 (3), 1-12.
- Bilgican Yılmaz, F., & Karakoc-topal, O., & Öz Aydın, S. (2021). DNA konusunun web 2.0 araçlarının entegre edildiği laboratuvar yöntemi ile öğretimi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 10(1), 16-36.
- Bolatlı, Z., & Korucu, A. T. (2018). Secondary school students' feedback on course processing and collaborative learning with web 2.0 tools-supported stem activities. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 456-478.
- Bower, M., Hedberg, J. G., & Kuswara, A. (2010). A framework for web 2.0 learning design. *Educational Media International*, 47(3), 177-198.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Erkan-Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri (12. Baskı)*. Ankara: Pegem.
- Can, B., & Usta, E. (2021). Web 2.0 destekli kavramsal karikatürün başarı ve tutuma etkisi. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 5(1), 51-69.
- Çelebi, C., & Satırlı, H. (2021). Web 2.0 araçlarının ilkökul seviyesinde kullanım alanları. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 2(1), 75-110.
- Çelenk, G. (2020). *Web 2.0 destekli ölçme-değerlendirmeye yönelik öğretmen adaylarına verilen eğitimin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Çelik, T. (2021). Web 2.0 araçları kullanımı yetkinliği ölçeği geliştirme çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51, 449-478.
- Chamisijatin, L., Lestari, R. D., Husamah, A. F., Fatmawati, D., & Nurhasanah, S. (2020). Developing comic of human skeletal system and its potential in improving junior high school students' learning achievement. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12), 6383-6393.
- Chu, H. C., Hwang, G. J., Tsai, C. C., & Chen, N. S. (2009). An innovative approach for promoting information exchanges and sharing in a web 2.0-based learning environment. *Interactive Learning*

- Environments*, 17(4), 311-323.
- Clements, J. A., & Boyle, R. (2018). Compulsive technology use: compulsive use of mobile applications. *Computers in Human Behavior*, 87, 34-48.
- Davidovitch, N., & Yavich, R. (2017). The effect of smart boards on the cognition and motivation of students. *Higher Education Studies*, 7(1), 60-68.
- Demirkaya, H., & Ünal, O. (2019). Eğitici çizgi romanın sosyal bilgiler dersinde kullanılmasına yönelik yarı deneysel bir çalışma. *International journal of geography and geography education*, 24(40), 92-108.
- DiBella, K. S., & Williams, K. G. (2015). Beneficial web 2.0 tools to engage learners and maximize learning. *Journal of Learning in Higher Education*, 11(2), 75-81.
- Dohn, N. B. (2009). Web 2.0: Inherent tensions and evident challenges for education. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4(3), 343-363.
- Elmas, R., & Geban, Ö. (2012). 21. yüzyıl öğretmenleri için web 2.0 araçları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 243-254.
- Faboya, OT, & Adamu, BJ (2017). Integrating web 2.0 tools into teaching and learning process through mobile device technology in Nigerian schools: Current status and future directions. *International Journal of Education and Research*, 5(5), 113-124.
- Faizi, R. (2018). Teachers' perceptions towards using web 2.0 in language learning and teaching. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1219-1230.
- Firat, E. A., & Köksal, M. S. (2019). Effects of instruction supported by web 2.0 tools on prospective teachers' biotechnology literacy. *Computers & Education*, 135, 61-74.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N., & Hyun, H. (2012). *How to design and evaluate research in education (8. b.)*. New York: McGraw-Hill.
- Franklin, T., & Harmelen, M. (2007). *Web 2.0 for content for learning and teaching in higher education*. London: Joint Information Systems Committee.
- Gömlüksiz, M. N. (2017). Toondoo ile dijital hikâyeler oluşturmanın öğrenci başarısına ve tutumlarına Etkisi. *Journal of Turkish Studies*, 12, 95-110.
- Grosseck, G. (2009). To use or not to use web 2.0 in higher education?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 478-482.
- Gülersoy, AE, & Türkal, B. (2020). Oluşturma-geliştirme açısından sosyal bilgiler öğretiminde bir öğretim materyali olarak çizgi roman kullanımı. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 6 (2) , 299-326.
- Gürleroğlu, L. (2019). *5E modeline uygun web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına motivasyonuna tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mamara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Halili, S. H. (2018). Emerging trends of web 2.0 tools in adult education. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 6(2), 55-60.
- Hao Y., & KS. Lee (2017) Inquiry of pre-service teachers' concern about integrating Web 2.0 into instruction. *European Journal of Teacher Education*, 40(2), 191-209.
- Hermita, N., Ningsih, H. S., Alim, J. A., Alpusari, M., Putra, Z. H., & Wijaya, T. T. (2020). Developing Science Comics for Elementary School Students on Animal Diversity. *Solid State Technol*, 63(1s).

- Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 603-634.
- Hosler, J., & Boomer, K. B. (2011). Are comic books an effective way to engage nonmajors in learning and appreciating science? *CBE—Life Sciences Education*, 10, 309-317.
- Hughes, J. M., King, A., Perkins, P., & Fuke, V. (2011). Adolescents and “autographics”: reading and writing coming-of-age graphic novels. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 54(8), 601-612.
- Hursen, C. (2021). The effect of problem-based learning method supported by web 2.0 tools on academic achievement and critical thinking skills in teacher education. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(3), 515-533.
- İlhan, G.O., & Oruç, Ş. (2019). Sosyal bilgiler dersinde çizgi roman kullanımı: Teksas tarihi. *Eğitim ve Bilim*, 44(198).
- Iwamoto, D. H., Hargis, J., Taitano, E. J., & Vuong, K. (2017). Analyzing the efficacy of the testing effect using Kahoottm on student performance. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(2), 80-93.
- Jena, A. K., Bhattacharjee, S., Devi, J., & Barman, M. (2020). Effects of web 2.0 technology assisted slideshare, youtube and whatsapp on individual and collaborative learning performance and retention in tissues system. *Online Submission*, 8(1), 25-36.
- Korkmaz, Ö., Vergili, M., Çakır, R., & Erdoğan, F. U. (2019). Plickers web 2.0 ölçme ve değerlendirme uygulamasının öğrencilerin sınav kaygıları ve başarıları üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 15-37.
- Korucu, A. T. (2020). Fen eğitiminde kullanılan dijital hikâyelerin öğretmen adaylarının akademik başarısı, sayısal yetkinlik durumları ve sorgulama becerileri üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 352-370.
- Koutnikova, M. (2017). The application of comics in science education. *Acta Educationis Generalis*, 7(3), 88-98.
- Lesmono, A. D., Bachtar, R. W., Maryani, M., & Muzdalifah, A. (2018). The instructional-based andro-web comics on work and energy topic for senior high school students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 147-153.
- Lim, J., & Newby, T. J. (2020). Preservice teachers' web 2.0 experiences and perceptions on Web 2.0 as a personal learning environment. *Journal of Computing in Higher Education*, 32(2), 234-260.
- Lin, S. F., & Lin, H. S. (2016). Learning nanotechnology with texts and comics: the impacts on students of different achievement levels. *International Journal of Science Education*, 38(8), 1373-1391.
- Liu, J. (2004). Effects of comic strips on L2 learners' reading comprehension. *TESOL Quarterly*, 38(2), 225-243.
- Maryani, I., & Amalia, L. (2018). The development of science comic to improve student's understanding in elementary school. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 75-82.
- Matuk, C., Hurwich, T., Spiegel, A., & Diamond, J. (2021). How do teachers use comics to promote engagement, equity, and diversity in science classrooms? *Research in Science Education*, 51(3), 685-732.
- McLoughlin, C., & Lee, M. (2007). Social Software and participatory learning: Pedagogical choices with


- technology affordances in the web 2.0 era. Paper presented at the meeting of Ascilite, Singapore.
- Mete F., & E.F., Batıbay. (2019). Web 2.0 Uygulamalarının türkçe eğitiminde motivasyona etkisi: kahoot örneği. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(4), 1029-1047.
- Onbaşılı, Ü. I. (2020). The effects of science teaching practice supported with web 2.0 tools on prospective elementary school teachers' self-efficacy beliefs. *International Journal of Progressive Education*, 16(2), 91-110.
- Orçan, A. (2013). *Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin ve fiziğe ilişkin tutumlarının gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Orçan, A., & İnceç, Ş. K.(2015). Fizik öğretiminde çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(4), 628-643.
- Özdemir, E. (2010). *Eğitici çizgi romanların altıncı sınıf öğrencilerinin ısı transferi kavramındaki başarısı üzerindeki etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, E. (2017). Humor in elementary science: development and evaluation of comic strips about sound. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 837-850.
- Park, J. S., Kim, D. H., & Chung, M. S. (2011). Anatomy comic strips. *Anatomical Sciences Education*, 4(5), 275-279.
- Phoon, H.-Y., Roslan, R., Shahrill, M., & Said, H. 2020. The role of comics in elementary school science education. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 10(2):67-76.
- Rhoads, R. A., Berdan, J., & Toven- Lindsey, B. (2013). The open courseware movement in higher education: unmasking power and raising questions about the movement's democratic potential. *Educational Theory*, 63(1), 87-110.
- Rogers-Estable, M. (2014). Web 2.0 use in higher education. *European Journal of Open, Distance and E-Learning (EURODL)*, 17(2), 130-142.
- Rosen, D., & Nelson, C. (2008). Web 2.0: A new generation of learners and education. *Computers in the Schools*, 25(3-4), 211-225.
- Roswati, N., Rustaman, N. Y., & Nugraha, I. (2019). The development of science comic in human digestive system topic for junior high school students. *Journal of Science Learning*, 3(1), 12-18.
- Şengür (2020). *Sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojilerini kullanım düzeyleri ve eğitimde web 2.0 uygulamalarının kullanımına ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Suryatin, S., & Sugiman, S. (2019). Comic book for improving the elementary school students' mathematical problem solving skills and self-confidence. *Jurnal Prima Edukasia*, 7(1), 58-72.
- Tatalovic, M. (2009). Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. *Journal of Science Communication*, 8(4), A02.
- Timur, S., Timur, B., Arcagök, S., & Öztürk, G. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin web 2.0 araçlarına yönelik görüşleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 21(1), 63-107.
- Topkaya, Y. (2016). Doğal çevreye duyarlılık değerinin aktarılmasında kavram karikatürleri ile eğitici çizgi romanların etkililiğinin karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,

13(34), 259-272.

- Topkaya, Y., & Doğan, Y. (2019). 7. Sınıf sosyal bilgiler dersindeki “çevre sorunları ve çevreyle ilgili örgütler” konularının öğretilmesinde eğitici çizgi romanların etkisi: karma bir araştırma. *Eğitim ve Bilim*, 45(201).
- Türegün Çoban, B., & Adıgüzel, A. (2022). Uzaktan eğitim İngilizce dersi kelime öğretiminde web 2.0 araçları kullanımının öğrenci başarısına ve tutuma etkisi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (12), 164-180.
- Ünal, O., & Demirkaya, H. (2019). A semi-experimental study on the use of educational comics in social studies. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 40, 92-108.
- Uysal, M. (2020). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde web 2.0 animasyon araçları kullanımının çeşitli değişkenlere etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Weber, K. C., Saldanha, T. C., Silva, K. K. D. S. E., Santos, P. M., Souza, D. D., & Arroio, A. (2013). Introducing comics as an alternative scientific narrative in chemistry teaching. *The Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES)*, 4(8), 1-14.
- Weitkamp, E., & Burnet, F. (2007). The Chemedian brings laughter to the chemistry classroom. *International Journal of Science Education*, 29(15), 1911-1929.
- Yalman, M., & Başaran, B. (2018). Web 2.0 araçlarıyla geliştirilen uzaktan eğitim materyallerine yönelik eğitim fakültesi öğrencilerinin görüşleri. *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 9(34), 81-95.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, E. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının eğitici çizgi roman hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 52-70.
- Yıldırım, İ. (2020). *7. sınıf ışığın madde ile etkileşimi ünitesinde web 2.0 araçlarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, teknoloji ile kendi kendine öğrenme düzeylerine ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kocaeli.
- Yıldız, E. (2021). İşbirlikli hikâye ve çizgi roman yazma çalışmalarının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkilerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 32-49.
- Yükseltürk, E., Altok, S., & Üçgül, M. (2017). Evaluation of a scientific activity about use of web 2.0 technologies in education: the participants views. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 6(1), 1-8.

Yazar Bilgileri

Kevser Arslan


 <https://orcid.org/0000-0003-0658-7175>

Yıldız Teknik Üniversitesi, Doktora Öğrencisi
İstanbul, Türkiye

İrtibat yazar e-posta (Contact e-mail):

arslankevser96@gmail.com

Hakan Akçay

 <https://orcid.org/0000-0003-0307-661X>

Yıldız Teknik Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

İstanbul, Türkiye