



ENERJİNİN YOLCULUĞU: FEN BİLİMLERİNDE BİR ÇİZGİ ROMAN ÖRNEĞİ¹

THE JOURNEY OF ENERGY: A COMICS EXAMPLE IN SCIENCE

Züleyha ŞAHAN

Milli Eğitim Bakanlığı
Kırşehir Akpınar Ortaokulu
zzuze91@gmail.com

ORCID: 0000-0000-0000-0000

Emel ATLI

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi
Eğitim Fakültesi
emelatli@nevsehir.edu.tr

ORCID: 0000-0002-0220-546X

ÖZ

Geliş Tarihi:

08.07.2024

Kabul Tarihi:

19.12.2024

Yayın Tarihi:

29.12.2024

Anahtar Kelimeler

Çizgi roman,
Fen bilimleri,
Tasarlama.

Keywords

Comics,
Science
education,
Design.

İçinde bulunduğumuz 21.yy da yenilikler ve değişimler peş peşe gelmektedir. Buradan hareketle, eğitiminin misyonunda birçok değişim yapılmış ve eğitimin hedefleri, öğrencilerin karşılaştığı durumlarda eleştirel düşünebilen, durumlar hakkında yaptığı araştırmalar neticesinde bilgi edinen ve edindiği bilgiyi farklı yerlere transfer edebilen bireyler olmalarını sağlamak olarak belirlenmiştir. Eğitim ve teknolojinin birbirine entegre edilmesi günümüzde öğrencilere uygun bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Bu nedenle, çağın gereklerine uygun öğrenme ortamı ve materyaller geliştirilmesi ihtiyaç haline gelmiştir. Çalışmanın amacı eğitici çizgi roman geliştirme sürecinin detaylarıyla betimlenmesi, bu anlamda yapılacak benzer çalışmalara yol göstermesi ve yeni araştırmacılara rehber olmasıdır. Özgün ve yeni materyaller öğrencinin daima ilgisini çekmiştir. Eğitimde kullanılan görsel materyallerden biri olan eğitici çizgi romanların kullanılması ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve soyut kavramların anlamlandırılmasına, bilgilerin kalıcı olmasına katkı sağladıkları ve akademik başarıyı artırdıkları sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda eğitimde çizgi roman kullanımı çoklu öğrenme ortamı oluşturduğundan aynı anda birden fazla duyuyu harekete geçirecektir. Bu çalışmada, web 2.0 araçları kullanılarak öğrencilerin deneyim sahibi olamayacakları bir konunun kavratılmasında yardımcı olacak bir eğitici dijital çizgi roman materyali tasarlanmaya çalışılmıştır. Tasarlanan çizgi romanın hem yüz yüze hem de uzaktan eğitimde öğrenmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ABSTRACT

In the 21st century we live in, innovations and changes are coming one after another. Based on this, many changes have been made in the mission of education and the goals of education have been determined as ensuring that students become individuals who can think critically in the situations they encounter, acquire knowledge as a result of research on situations, and transfer the knowledge they have acquired to different places. Integrating education and technology provides a suitable learning environment for students today. For this reason, it has become necessary to develop learning environments and materials suitable for the requirements of the age. The aim of the study is to describe the educational comic book development process in detail, to guide similar studies to be conducted in this sense and to guide new researchers. Original and new materials have always attracted the attention of students. Many studies have been conducted on the use of educational comics, one of the visual materials used in education, and it has been concluded that they contribute to the meaning of abstract concepts, retention of information and increase academic success. In this context, the use of comics in education will activate more than one sense at the same time as it creates a multi-learning environment. In this study, an attempt was made to design an educational digital comic material that will help students understand a subject that they may not have experience with, by using web 2.0 tools. It is thought that the designed comic book will contribute to learning in both face-to-face and distance education.

DOI: <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1512674>

Atıf/Cite as: Şahan, Z & Atlı, E. (2024). Enerjinin yolculuğu: fen bilimlerinde bir çizgi roman örneği. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 14(4), 2349-2364.

¹ Bu makale Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü'nde Doç. Dr. Emel Atlı danışmanlığında Züleyha Şahan tarafından yürütülen "Fen bilimleri öğretiminde eğitici dijital çizgi roman materyali tasarımı ve materyalin kullanımının akademik başarıya etkisi" adlı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Giriş

Fen bilimleri dersi yaşamı anlamada, teknolojik cihazları ve bilimsel yasaları kavramada, olayların analizinde, öğrencilerin birbirleri arasında ilişki kurmasında ve analitik düşüncelerinde önemli bir yere sahiptir. Fen bilimleri esasında, doğada gözlemlenen olaylarının sıralı olarak incelenerek olma ihtimali bulunan olayları tahmin etme şeklinde ifade edilmektedir (Doğru ve Kıyıcı, 2005). Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997) ise fen bilimleri insanlığının yaşadığı dünyayı anlamasını sağlayan bilimsel bilgiler bütünü olarak ifade etmiştir. Fen bilimleri ayrıca yaşamın zorluklarını azaltarak ona yön veren teknolojinin temel dayanağıdır (Doğru ve Kıyıcı, 2005). Bireye gündelik yaşamında ihtiyaç duyulan bilgilere ek olarak bilimsel bilgiyi de kullanma, sorunları bilimsel süreçler doğrultusunda çözümü olanağı vermektedir (Hançer, vd., 2003). MEB (2017) ise astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri hakkında temel bilgiler kazandırmayı fen bilimlerinin amaçları olarak belirtmektedir.

Türkiye’de 2004 yılında yapılan değişiklik ile “fen bilgisi” dersinin adı “fen ve teknoloji” dersi olarak değiştirilmiş, öğrencinin ilgi ve isteklerinin merkeze alındığı, yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi destekleyen yapılandırıcı yaklaşımın dikkate alınarak hazırlandığı bir program uygulamaya koyulmuştur. 2012 yılında ise fen bilimleri dersi öğretim programı tekrar düzenlenerek 4+4+4 eğitim modeli benimsenmiş ve kademeli olarak uygulanmıştır (T.C. Resmi Gazete, 2012).

Ayrıca MEB (2013) fen okuyazarı bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Fen okuyazarı bireyleri, fen bilimleri alanına yönelik bilgi, beceri ve tutumlara haiz, araştıran, sorgulayan, gündelik yaşamında karşılaştığı problemlere çözüm önerisi sunan, çevresi ile etkili iletişim kuran, üyesi olduğu grupta işbirliği ile çalışan, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireyler olarak tanımlanmaktadır. Fen okuyazarlığı sadece bilim adamları ya da mühendisler için bir beceri değildir; aksine tüm bireylerin gündelik hayatta yaşadıkları sosyal ve çevresel problemlerin çözümünde, karşılaştıkları durumlara karşı yaklaşımlarında, uygulamalarında ve değerlendirmelerinde olumlu tutumda olmalarıyla da ilişkilidir (Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 2016b). Kaptan’a (1999) göre fen okuyazarı bireyler, yaşanan çevrede gözlemlenen durumları anlamlandırma, yorumlanma ve durumların olası sonuçlarını tahmin etmede başarı gösterenler olarak nitelendirilmiştir. MEB, 2017 yılında yayınladığı program ile fen okuyazarı bireylerin becerilerini şu şekilde (Tablo 1) sıralamıştır:

Tablo 1. Fen okuyazarı bireylerin sahip oldukları özellikler

(i)	Bilimsel süreç becerileri
(ii)	Yaşam becerileri (analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim, takım çalışması).
(iii)	Mühendislik ve tasarım becerileri.

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanan 2013, 2017 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları’nın hedefleri göz önüne alındığında fen okuyazarlığına vurgu yapıldığı, temel becerilerin ortak olarak yer aldığı, konu alanına göre hazırlanmış kazanımların ortak olduğu, bunun yanında 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’na diğerlerinden farklı olarak fen ve mühendislik ve girişimcilik alanının eklendiği görülmektedir (Başar ve Demiral, 2020).

2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nde ise ülke olarak kendine has bir eğitim sistemi getirmek istenmiştir. İlk etapta her kademenin ilk sınıfında (ilkokul 1. sınıf, ortaokul 5. sınıf, lise 9. sınıf) uygulanması kararlaştırılan model 2024-2025 eğitim öğretim yılı itibarı ile uygulamaya koyulmuştur. Uygulanmaya başlayan yeni modelde temel ilkeler ise;

- Evrensel eğitim değerleri,
- Milli ve manevi değerlerin kazandırılması,
- Bilim ve teknolojiye dayalı eğitim,
- Kişisel gelişim ve sosyal sorumluluk

başlıkları altında belirtilmiştir (MEB, 2024). Eğitim kalitesinin artırılarak öğrencilerin geleceğe daha iyi hazırlanmasını amaçlayan yeni model ve fen bilimleri dersi müfredatı, öğrencilere bilimsel düşünme ve problem çözme becerileri kazandırmayı ve fen okuryazarlığı düzeylerini artırmayı hedeflemektedir.

Geçmişten günümüze kadar yaşanabilir bir çevre ve sağlıklı bir toplum için ülkeler, sorumluluk bilincine sahip, edindiği bilgilerle en iyisini üretmeye çalışan, insanlığa yararı bulunan bilinçli, çağa ayak uyduran, bireyler yetiştirmek adına çeşitli eğitim öğretim programları geliştirmektedir (Kara, Topkaya ve Şimşek, 2012). Okullarda verilmesi düşünülen bilgilerin kavratılması, bireylerce daha kolay anlaşılması hususunda eğitim sorumluları pek çok yöntem denemektedirler ve bunların başında eğitim materyalleri gelmektedir. Eğitim alanında kullanılan ve aynı anda birden fazla duyu organının harekete geçmesini, bilginin etkili ve kalıcı bir şekilde aktarımını sağlamaya yardımcı materyallerin etkisi her geçen gün artmaktadır. Eğitimde niteliğin artırılmasında doğru materyalin, doğru zamanda ve doğru yerde kullanımının önemli olduğu saptanmıştır (Meydan, 2018). Bu doğrultuda çeşitli araç gereç ve materyaller ile eğitim ortamlarının zenginleştirilmesi kaçınılmaz olmaktadır. Fen bilimleri kavramlarının aktarımında, öğrenilenlerin kalıcı olmasında, öğrenen kitleyi harekete geçirerek araştırmaya yönlendirmesinde eğitim ortamında materyallere ihtiyaç duyulmaktadır (Topkaya, 2014).

Öğretimin yapılmasında pedagoji, alan bilgisi ve teknolojinin aralarında bulunduğu üçlü saç ayağının önemini vurgulayan Mishra ve Koehler (2006), bunlardan birinin olmaması halinde öğretimin gerçekleşmeyeceğini söyler. Öğretimde kullanılan araç gereç ve materyaller; öğrenmenin kalıcı, etkili olmasının yanı sıra eğlenceli olmasını da sağlar. Dale'e göre insanların ezberledikleri bilgileri, sonraki zamanlarda yaşantıları esnasında ihtiyaç duyduklarında bilinçlerinden geri getirebilmeleri oldukça zor olmaktadır ve hatta bazen mümkün olmamaktadır. Bu noktada bireyin bilgiyi hatırlama seviyesi, etkileşime geçen duyu organı ile doğru orantılıdır. Literatürdeki araştırmalarda genel olarak bireyin duyduklarının %20'si, görüp-duyduklarının %50'sini hatırladığı ifade edilmiştir. Dale'in Yaşantı Konisi'nde (Şekil 1) bireylerin öğrendiklerinin çoğunun göz duyusu ile sağlandığını belirtilmektedir (Şahan, 2023).



Şekil 1. Dale'in Yaşantı Konisi (Şahan, 2023)

Eğitimde hâlihazırda çeşitli materyaller kullanılmaktadır. Görsel materyaller de öğretimde sıkça başvurulan materyallerden biridir. Düşüncelerin oluşmasında hissedilenler ve bilinçaltı, kavramın bellekte kalıcılığını kolaylaştırır. Bu nedenle işitilen ya da okunanlardansa, gözlemlenenler bellekte daha uzun kalacaklar ve haz-derin üzüntüye neden olan dikkat çeken unsurlar duyu ve algının yoğunluğunu artırarak bellekte daha hızlı kalıcı yer edinmesine sebep olacaktır (Gündüz, 2012). Fen bilimleri eğitiminde de görsel materyaller öğrenmeyi kolaylaştırıp bilgiyi zihinde aktif halde getirmede son derece önemlidir. Bir kavramın öğretiminde, öğrenci zihninde anlamlandırılmasında, eleştirel ve yaratıcı bakış açısı kazandırılmasında büyük etkiye sahiptirler. 2018 yılında MEB tarafından kabul edilen yapılandırmacı yaklaşım ilkeleri üzerine inşa edilen fen bilimleri öğretim programı, öğretimde yeni ve özgün materyaller kullanımını desteklemektedir. Fen bilimleri dersi öğretim programına dâhil olan bazı kavramların soyut kavramlar olması onları öğretirken farklı araçlar kullanılmasını da gerektirmektedir. Soyut kavramları öğretimde somut hale getirecek görsel materyaller içerisinde hem öğretime

hız kazandıran hem de eğlenceli yapan araçlardan birisi de eğitici çizgi roman materyalleridir. Görsel edebî kültür becerisi olan çizgi roman, kişinin kendi düzeylerine göre bütünsel öğrenme çerçevesinde gelişmesine katkı sağlamaktadır (Arziye, 2001; Aktaran: Mc Vicker, 2007). Çetin (2010) eğitici çizgi romanlarda bulunan konuşma balonlarının çokça sayfada ifade bulacak bir kavramı daha az cümleyle anlatabilmemizi mümkün kıldığını ifade etmiştir. Bu sayede öğrencilerin zamandan da tasarruf yapabilmesi olasıdır.

Çizgi roman; yapısı itibari ile resim ve metini birlikte kullanması bakımından da eğitimde çokça başvurulan bir öğretim materyali olmuştur. Eğitimde en yaygın kullanımının olduğu yer ABD'dir (İlhan, Kaba ve Şin, 2020). Öğrencilerin dikkatlerini çekmekte kolaylık sağlaması, eğlenceli öğretime olanak sağlaması, iki ve daha fazla duyuyu aktive etmesi, çizgi romanların eğitimde kullanılmasını gerekli hale getirmiştir (İlhan, 2016). Alan yazında, çizgi romanların eğitimde verilmek istenen kazanımları öğrencilere kazandırmada, öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırmada ve başarıya olumlu anlamda etkili olduğuna dair bulgular elde eden birçok çalışma bulunmaktadır (Çiçek-Şentürk, 2020; El Refaie ve Hörschelmann, 2010; Missiou ve Stefos, 2012; Özdemir, 2010; Tek, 2023; Topkaya ve Şimşek, 2015).

Ders kitaplarının yanında yardımcı kaynaklar olarak hazırlanan çizgi romanların kullanılması öğrenmeyi güdülemektedir (Demir, 2017). Çizgi romanlar, oluşturulma aşamasında kaynağını insana ve hayata dayandırdığından güncel olma, bunun yanında oluşturulduğu zamanı yansıtmaya özelliklerini de korumaktadır (Hatfield, 2000; Aktaran: Mc Vicker, 2007). Bunların yanında çizgi roman, onu okuyanlarca zevkli bulunan bir sanattır (Mc Vicker, 2007). Bu noktada çizgi romanı yapısal olarak ele almak yararlı olacaktır. Çizgi roman yapısı itibari ile küçük büyük her yaşta kitleye hitap etmektedir (Kireççi, 2008). Bireye okuma ve anlama yönünden kolaylık sağlayan çizgi roman, yaratıcılığın ve hayal gücünün gelişmesine olumlu anlamda etki eden bir sanat dalıdır (Orçan ve İnceç, 2016).

Çizgi romanların Japonya masal anlatıcılığı geleneği ile ortaya çıktığı varsayılmaktadır (Alicenap, 2015). Japon çizgi romanının baş eseri olarak nitelendirilebileceğimiz *Manga*'nın tanımı Oxford sözlüğünde; "*bilim kurgu, fantastik yapılara sahip Japon çizgi roman türü*" olarak belirtilmiştir. Kelimenin kökenine incek olursak Japoncada "*man*" gelişigüzel ve "*ga*" kelimesi ise resim anlamına gelmektedir. Manganın ortaya çıkış tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte hayvan çizimlerine dayanan, onların yaşamlarına ve dönemin dini hiyerarşisine eleştirel olarak bir bakış açısı getiren 12. yüzyılda yazılan bir yergi olduğu düşünülmektedir (Brenner, 2007). Bu anlamda çizgi roman mitoloji ve sanatı birlikte barındırdığından, yaşanan çağa kalıcı iz bıraktığı söylenebilir (Kireççi, 2008).

Tanımı konusunda alan yazında henüz ortak bir tanım belirlenmemiş olsa da çizgi roman ustası diyebileceğimiz Will Eisner, çizgi romanı "*Ardışık Sanat*" olarak betimlemiştir (McCloud, 2019). Cantek (2019) çizgi romanı, görseller ve metnin bir arada bulunduğu sıralı bir anlatım biçimi olarak tanımlamıştır. Tuncer (1993) ise çizgi romanlarda konuların her yaşa hitap etmesi, oluşturulan kahramanların maceralarının bulunması, anlatımda basit bir dil kullanılması gibi ortak yanların bulunduğunu belirtmiştir. Sahip olduğu bu nitelikler çizgi romanın eğitime dâhil edilmesini kolaylaştırmıştır.

İnsanların mesajlarını görsellerle anlatma çabaları, mağara dönemine, Antik Mısır hiyeroglif yazılarına ve Eski Yunan dönemine ait vazoların üzerine kadar uzanmaktadır. Çinliler ise ipekten kumaşlara yaptıkları görseller ile öykülerini anlatmışlardır (Alicenap, 2015). Bunlar tarihi anlamda ilk çizgi roman örnekleri olarak kabul edilmektedir. Çizgi romanın tarihsel gelişimi, dünya ülkelerinin toplumsal anlamdaki değişkenliklerine göre farklılıklar göstermektedir. Çizgi romanın basılı eser olarak ilk örneklerine 18.-19. yy arasında dönemin gazete ve dergilerinde rastlanmaktadır (Ceran, 1997). İlk örnekleri daha çok komik karikatür çizimleriyle başladığından "*comics*" olarak adlandırılmışlardır. 1896'da New York World gazetesinin satışının artması için yapılan "*Sarı Çocuk*" çizgi romanı başlangıç olarak kabul edilmekle birlikte sonraki süreçte, "*Tarzan*" (gerçeğe yakın çizimler yapılmış ilk çizgi roman), "*Superman*" (olağanüstü güçlere sahip bir kahraman) çizgi romanları yaygınlaşmış ve okuyucu sayısının artışı hız kazanmıştır. Çizgi romanın okuyucu kitlesi artınca dergilerin yanında, kitap halinde basılarak da piyasaya sürülmüştür (Tuncer, 1993). Çizgi roman sanatı, istenilen mesajı vermeyi, duruma eleştirel açıdan bakarak sorgulamayı ve kültürel öğeleri açıkça okura geçirmeyi, empati kurmayı sağlayan özellikleri sayesinde yükselişe geçmiş ve özellikle ABD'de bir kültür ögesi haline gelmiştir.

Çizgi romanın Türkiye'ye gelmesi ise 1935 yılından sonra gerçekleşmiştir. ABD'de gazetelerin renkli pazar sayfalarında ya da günlük gazetelerde bantlar halinde çıkan çizgi romanlar, bu tarihten sonra Türkiye'de de kendini göstermiş ve bir süre sonra Türk çizerleri de çizgi roman üretmeye başlamışlardır. Cumhuriyet

döneminde Cemal Nadir Güler tarafından yaratılan ve okurlar tarafından çok sevilen “*Ancabey*” tiplmesi Türkiye’de çizgi romanın öncülerinden olmuştur. Sonraları Ramiz Gökçe (Tombul Teyze ile Sıska Dayı), Selma Emiroğlu (Karakedi Çetesi) gibi çizgi romanın yaygınlaşmasında pay sahibi olmuşlardır. 1950’li yıllar sonrasında “*Tom Miki*” adlı çizgi roman Türkiye’de çok beğenilmiş ve bir süre çizgi roman yerine onun eş anlamlı karşılığı bir sözcük gibi kullanılmıştır. Turhan Selçuk’un “*Abdülcambaz*” ve Oğuz Aral’ın “*Utanmaz Adam*” adlı çizgi romanları okuyucu sayısını artıran eserler arasında sıralanabilir. 1970’ten sonra Oğuz Aral’ın, *Gırgır* dergisinde yayımlanan “*Avanak Ami*” adlı çizgi romanı okuyucu ile buluşturmuştur. Böylelikle farklı süreli yayınlarda Latif Demirci, Behiç Pek, Galip Tekin, Bülent Üstün ve daha birçok çizgi romanın eserleri çizgi roman geçmişimizde yerlerini almıştır (Tok, 2000; Tuncer, 1993)

Günümüz dünyasında, gelişen teknoloji ile birlikte el ile oluşturulan çizgi romanlar çağa uyum sağlayarak yerini web 2.0 araçları ile yapılanlara bırakmıştır. Öncesinde basılı ürün olarak varlığını sürdüren çizgi romanlar teknolojik yeniliklere adapte olmuş ve dijital ortamda kendini göstermiştir. Dijital ortamda Canva, Funny Times, Pixton, Storyboard that, Storyjumper, Stript, Makebleiefscomix gibi birçok web 2.0 aracı ile istenilen çizgi romanı hazırlamak mümkün görünmektedir.

Bilginin öğrenci zihninde kavramsallaşmasına ve okunması güç olan uzun metinlerin öğrencilerce anlaşılabilmesine yardımcı olan etkili materyaller olan çizgi romanlar içerdikleri görsel unsurlar ile hem geçmişten, hem gelecekte, hem de şimdiki zamandan bahsetmeye uygun bilimsel veriler sunabilmektedirler (McCloud, 2019). Bu bağlamda çizgi romanlar, birçok farklı branştan öğretmenin yararlanabileceği bir materyal olarak kabul edilebilir. Fen bilimleri dersinde eğitici çizgi romanlar, öğretisi yapılan bilgileri kalıcı hale getirmek ve öğrenci zihnini harekete geçirmek için kullanılabilir. Çizgi romanlar resim ve metin öğelerini birlikte kullandığı için fen bilimleri öğretim programında da öneminden bahsedilen soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırabilir. Eğitimciler değişen dünyaya ayak uydurmak zorunda olduklarından, teknolojiyi bünyesinde barındıran dersler planlamak, alana yönelik var olan uygulamaları ve teknolojik araçları derslerinde kullanmak durumundadırlar. Konuya binaen geliştirilen dijital çizgi romanlar fen bilimleri dersini zenginleştirerek eğitimcilerle yardımcı olabilir. Bu çalışmanın amacı, web 2.0 araçlarıyla fen bilimleri dersine yönelik eğitici bir çizgi roman hazırlamak ve hazırlama sürecinde nelere dikkat edildiğini paylaşmaktır. Çalışmanın hem fen bilimleri alanında hem de diğer alanlarda yapılması muhtemel çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

Materyalin Hazırlanışı

Çalışma kapsamında tasarlanan çizgi romanda, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) de yer alan yeterliliklerden anadilde iletişim, fen bilimleri dersi öğretim programı becerilerinden; dijital okuryazarlık, eleştirel düşünme, duygudaşlık kurabilme, gözlem yapabilme, kalıp yargı ve önyargıyı fark etme, mekân algılama, Türkçeyi doğru ve güzel kullanma becerilerine yer verilmesi hedeflenmiştir (MEB, 2018). Bu bağlamda geliştirilen eğitici çizgi roman ile ilgili genel bilgiler aşağıda yer almaktadır.

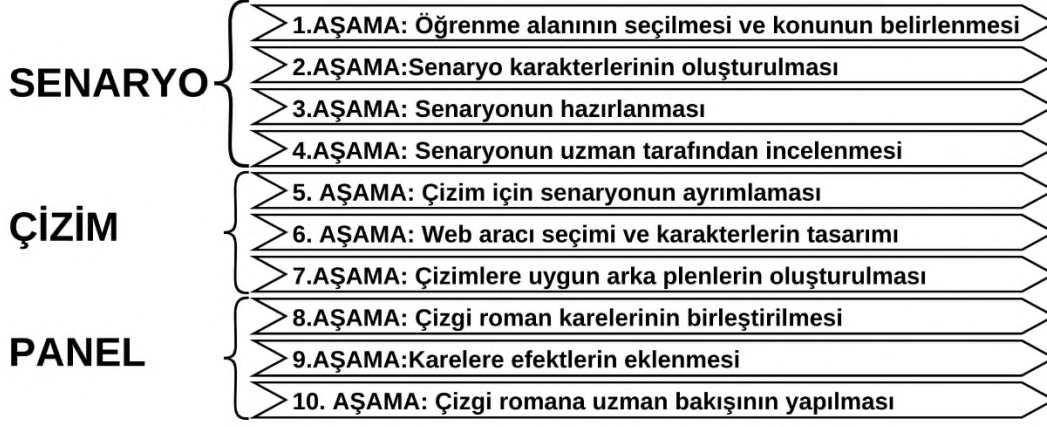
Hazırlanan Çizgi Romanın Yapı Özellikleri

- Hazırlanan eğitici çizgi romanın panel sayısı: 40
- Hazırlanan eğitici çizgi romanın öğrenme Alanı: Besin Zinciri ve Enerji Akışı
- Hazırlanan eğitici çizgi romanda konu: Besin Zinciri
- Hazırlanan eğitici çizgi romanda konu karakterler: Mehmet, Efe, Yusuf, Zeynep, Azra, Elif, Zehra...
- Zaman: 2022’da günümüz Türkiye’sinde bir sokakta başlar ve okulda sona erer.

Çizgi Romanın Oluşturulma Aşamaları

Çizgi roman materyalinin oluşturulma aşamaları aşağıdaki sıra takip edilerek gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.).

ÇİZGİ ROMANIN OLUŞTURULMA AŞAMALARI



Şekil 2. Çizgi roman oluşturma aşamaları

Öğretim Materyalinin (Çizgi Romanın) Hazırlanması.

Öğretim materyallerinin tasarlanma sürecinde; bilimsel hikâyenin yazımı (senaryo), çizgi romana haline çevrilmesi ve metin-çizgi roman tutarlılığı kapsamında uzman görüşüne başvurulması şeklinde bir hiyerarşi izlenmiştir.

Senaryonun Yazılması.

Çizgi roman senaryosu yazma süreci temel olarak aşağıdaki basamaklarda ilerleyerek oluşturulmuştur.

Hazırlık basamağında, konu olarak ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesinin “Besin zinciri ve enerji akışı” konusu belirlenmiştir. Senaryo kapsamında oluşturulan bilimsel hikâyede (besin zinciri ve enerji akışı) hedef, MEB fen bilimleri dersi öğretim programında (2018) yer alan F.8.6.1.1 kazanımının edinilmesini sağlamaktır.

Senaryonun planlanması basamağında olay akışı ve çatışmaları belirlenmiştir. Belirlenen hedef kitlenin yaş olarak buldukları dönem özellikleri gereği, “öğrencilerin ilgilerini çekebilecek unsurlar çizgi romanda yer bulmalıdır” düşüncesinden hareketle hikâyenin bir okul ortamında geçmesine karar verilmiştir. Bu nedenle öncelikle karakter olarak kendi yaşları bir genç ve çevresinde gözlemlediği olaylar ile konuya giriş yapılması ve sonrasında bu bilgileri derinleştirilmesi planlanmıştır.

Taslak metin oluşturma aşamasında, programda bulunan kazanımlardan yola çıkarak en önemli basamak olan senaryoya karar verilmiş ve özet olay akışı yazılmıştır (Alsaç, 1994). Fen bilimleri dersi için geliştirilecek çizgi romanda işlenecek hikâye, öğrencilerin dikkatini çekmesi amacıyla kısa olmalıdır. Bu noktada kısa bir senaryoda olay akışının kuvvetli ve bilginin verildiği kısımlarının çarpıcı olması gerekmektedir. Senaryonun konusu öğrencilerde merak uyandırmalı, karakterler okuyucunun yaşantısına ya da yaşına yakın olmalıdır (Arslan, 2013). Bu sebepten dolayı hikâye, başkahramanın zihnini meşgul eden bir soru ile başlamaktadır.

* Mehmet, 8. sınıfa giden bir öğrencidir. Bilime meraklı ve hedefleri olan Mehmet, her sabah evine 300m mesafe uzaklıkta bulunan okuluna yürüyerek gitmektedir. Annesi Ayşe Hanım ev hanımı, babası Muharrem Bey ise çiftçidir. Sıcak bir ilkbahar sabahı Mehmet okula gitmek için evden çıkar. Okul yolunu yarlamışken resim

dosyasını evde unuttuğu aklına gelir. Hemen geri dönüp almak ister ve hızla eve doğru koşmaya başlar. Bir süre sonra nefes nefese kalır, yavaşlar. Sonrasında kendisini neden yorgun hissettiğini düşünür. Sabah kahvaltı yapmadığı aklına gelir. Aklında bir soru belirir.

Yıllık planda, ilgili konuya ait kazanımların belirli bir ders saatinde (iki hafta yani sekiz saat) verilmesi hedeflendiğinden kahramanlar ayrıntılı betimlenmemeli ve olaylar hızlı ilerlemelidir (Topkaya, 2014). Bunlara ek olarak bilimsel hikâyenin metni, 2018 MEB Öğretim Programına göre ve TTK (Talim ve Terbiye Kurulu)'nın önerileri doğrultusunda yazılmalıdır (Kullanılan içeriğin anayasa ve kanunlara uygunluğu, bilimsel olarak yeterliği, ... vb.).

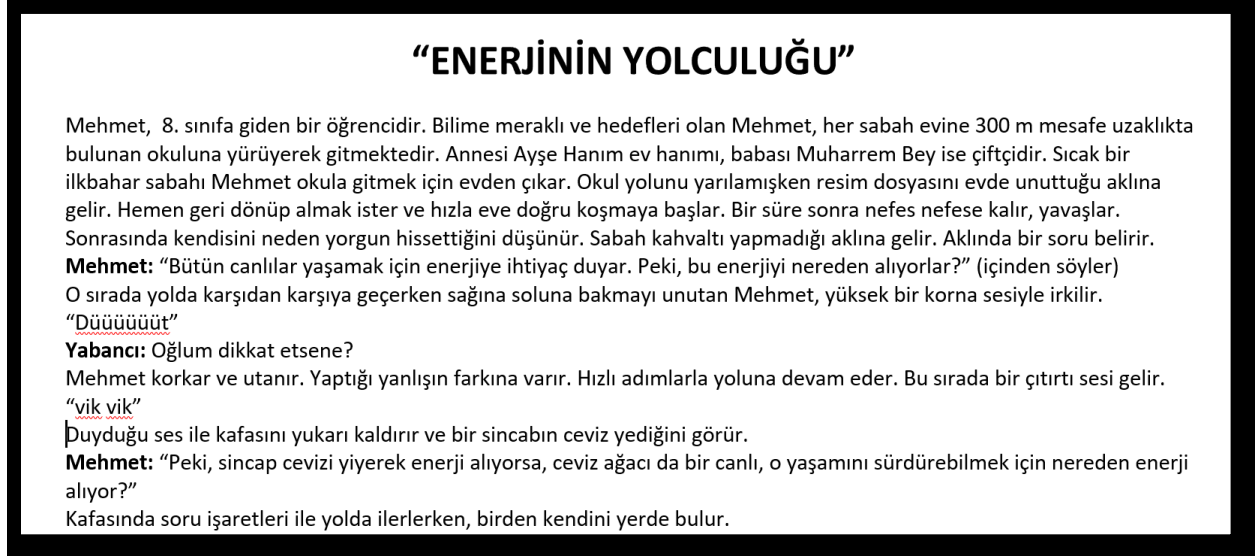
Metin geliştirme aşamasında, bilimsel içerikler barındıran hikâyenin senaryo metni geliştirilmiş ve ilgili uzmanlarca (Türkçe, fen bilimleri, biyoloji ve rehber öğretmenler) yapılan değerlendirilmelerle uygun düzeltmeler yapılmıştır. Senaryo yazarının dil hususundaki becerisi bu noktada çok önemlidir (Tek, 2023). Okurların ortak bir anlayış içinde olması için yazım kurallarına dikkat edilmiştir. Cümleler arasındaki bağlantılarla anlaşılmayı kolaylaştırmak amaçlanmıştır.

** Ayağı takılıp yere düşer. Bir karınca ile göz göze gelir.*

** Ayağı taşa takılıp yere düştüğünde, bir karınca ile göz göze gelir.*

Öğrencilerin hikâyedeki kahraman ile aralarında kuracakları bağ onları konuya daha çok bağlayacak ve motive olmalarını sağlayacaktır (Jee ve Anggoro, 2012). Bu nedenle başkahramanımız *Mehmet* ile hikâyenin sunulduğu 8. Sınıf öğrencilerinin birbiri ile yaş, sınıf, hedef gibi ortak yanları bulunmaktadır.

Bilimsel hikâyedeki kırılma noktaları, mantıksal tutarlılık için çok önemlidir. Aksi halde okuyucu sıkılabilir ve motivasyonu düşebilir. Yazılan hikâyenin, hedeflenen ünite kapsamı ve bilimsel kurguların birbiri ile tutarlılığı uzmanlarca onaylanmıştır. Bu aşamada son kısım olan yazılan metnin çizgi roman yapımına uygun kare aralıklarına göre ayırılması yapılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Çizgi roman ayırılması örneği

Çizim

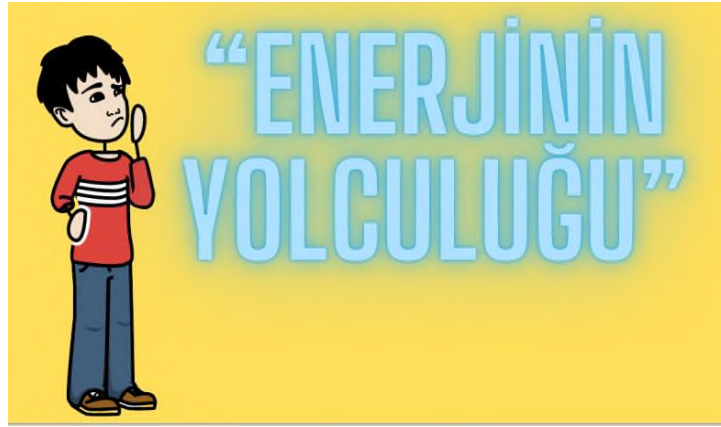
İçinde bulunduğumuz çağın gereği olarak, öğrencilerin birden fazla duyusunu aktive edecek zengin görsel içeriklerle tasarlanmış materyallerle akıllı tahta ve teknolojik araç gereçler kullanılmalı (Yılmaz, 2020), noktasından hareket ile dijital ortamda tasarım yapılması kararlaştırılmıştır. Hazırlanan bilimsel hikâyenin çizim aşamasında uygun zengin çeşitlilikte nesnelere sahip “Storyboard That” ve “Canva” web 2.0 araçları kullanılmıştır.

Oluşturulan çizgi romanda öğrencinin zihninde kalıcı iz kalması hedeflenerek, hem aynı paydada buluşacağı 8. Sınıf öğrencisi üzerinden hikâye oluşturulmuş hem de farklı niteliklerde karakterler bulunması sağlanmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Çizgi romanda kullanılan karakterlerden örnekler. (Şahan, 2023)

Hazırlanan senaryoya hikâyenin merkezindeki ana unsurlardan hareketle “Enerjinin Yolculuğu” ismi verilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Geliştirilen çizgi romanların kapak görüntüleri. (Şahan, 2023)

Panel

Okullarda bulunan akıllı tahtalar öğretmenlere zamandan ve iş gücünden avantajlar sağlamaktadır. Öğretmenler ders esnasında akıllı tahtada hazırladıkları, konu görselini ya da etkinlik çalışmalarını kaydedebilme, rengârenk kalemler kullanabilme, oluşturdukları çalışmaları eğitim alanında diğer öğretmen arkadaşları ile paylaşabilme olanağı elde etmektedirler. Kumaş'ın (2023) belirttiği gibi okullarda kaliteli ve verimli bir eğitim için teknoloji destekli öğretimler uygulanmalıdır. Fen bilimleri dersi için hazırlanan ilgili materyalin öğrencilere sunumu noktasında akıllı tahtada kullanılacağı için çizgi roman, 1920-1080mm boyutunda hazırlanmıştır (Şekil 6). Hazırlanan çizgi roman, öğrencinin sınıf ortamında oturduğu yerden görüşüne uygunluğu esas alınarak Pdf formatına dönüştürülerek kullanılmıştır.



Şekil 6. Hazırlanan materyalden bir sahne. (Şahan, 2023)

Çizgi romanda anlatılan hikâye, ardışık olarak ilerleyen resim karelerinden oluşmaktadır. Bu resim karelerinin basılı eserlerde ya da dijital platformlarda ekranda yerleşim şekline panel, kareler arasındaki geçişlere ise sekans adı verilmektedir (Alpin, 2002). Paneller içerisindeki karelerin yerleşimi farklı şekillerde olabilmektedir. Okuyucunun panel geçişlerinde olay dizgisini gözleriyle tamamlaması ve bağ kurmasının, hikâyede geçişlerin anlamlı ve mantıklı olabilmesi açısından önemli bir unsur olduğu söylenebilir (Stein ve Thon, 2015).

İki sekans arasındaki zamanın çok kısa olduğu durumlarda andan ana sekans kullanılır (Şekil 7). Bu sekans biçimi, okuyucunun gözleri ile paneller arası geçişleri doldurmasına fırsat vermemektedir.



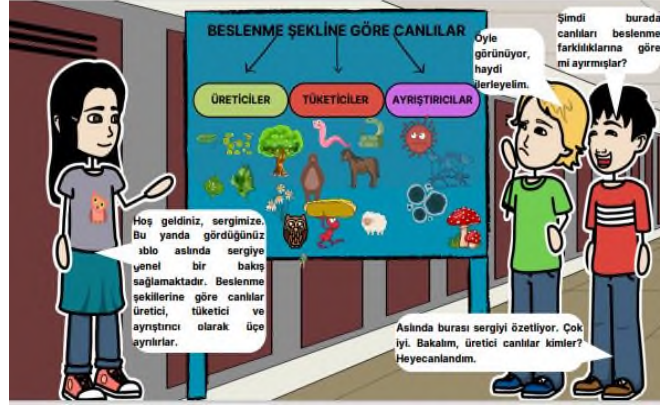
Şekil 7. Andan ana sekans örneği. (Şahan, 2023)

Hazırlanan çizgi romanda hareketten harekete sekans çeşidine de çokça yer verilmiştir. Bu sekans çeşidinde paneller arasındaki zaman diğerine oranla daha uzundur (Şekil 8).



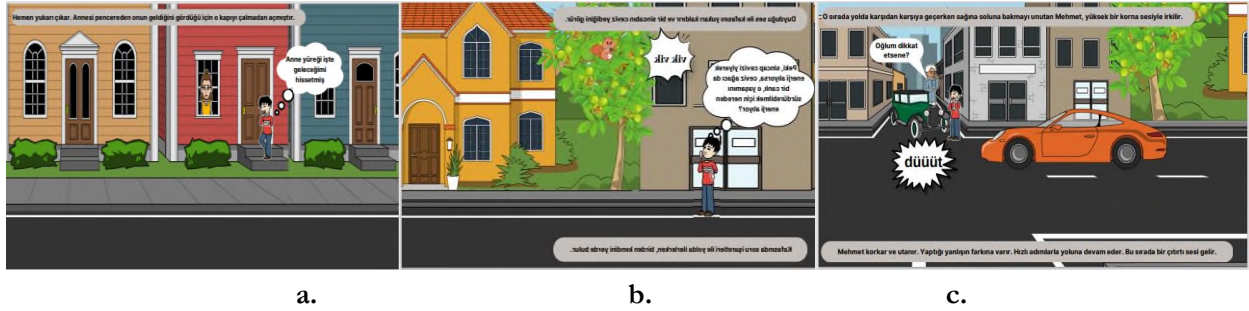
Şekil 8. Hareketten harekete sekans örneği. (Şahan, 2023)

Konuşma balonlarının hangi karaktere ait olduğunun anlaşılır olabilmesi için kenarlarında minik işaretler bulunmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. Balonların içindeki metinler kime ait? (Şahan, 2023)

Ayrıca geliştirilen çizgi romanda karakterlerin iç sesleri, konuşmalardaki sesin şiddetini de okuyucuya hissettiren farklılıklar bulunmaktadır (Şekil 10).



Şekil 10 a. Karakterin iç sesi balonlaması, b. Fısıltılı kısık ses balonlaması, c. Yüksek ses balonlaması. (Şahan, 2023)

Kireççi'nin (2008) çalışmasında önemle vurguladığı gibi hikâyenin anlaşılabilirliği açısından görsellerde konuşma balonları yanında resim karesini betimlemede gri renkli kutucuklar kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin seviyelerine uygun, doğru, açık ve anlaşılır Türkçe kullanımına dikkat edilmiştir. Konuşmalarda geçen kelimeler ve çizimde kullanılan renkler öğrencinin bilinçaltında olumlu duygular uyandıracak şekilde seçilmiştir. Çizgi romanda "inter" yazı stili ile boyut olarak da 21 punto tercih edilmiştir.

Metin ve çizgi romanın çizimlerinin tutarlılığının değerlendirilmesi aşamasında, yazılan hikâyenin senaryosu ve oluşturulan çizgi roman çizimleri, dokuz uzman tarafından dil, anlam ve bilimsel doğruluk yönünden değerlendirilmeye alınmış ve geri dönütler ile çizgi romana son şekli verilmiştir. Geliştirilen çizgi roman materyali, öğretim yöntem ve tekniklerinden arkası yarın tekniği, örnek olay metodunda yer alan beyin fırtınası tekniği, problem çözme yöntemi, soru-cevap tekniği ve rol yapma/rol oynama tekniğine uygun olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan materyal öğrencilere uygulanmış ve öğrencilerin akademik başarılarına olan etkileri de saptanmıştır (Şahan, 2023). Ancak bu çalışmanın sonuçları ayrı bir makalenin konusunu oluşturmaktadır.

Sonuç ve Tartışma

Günümüzde insan yaşamında gerçekleşen değişimler, bilgi ve teknolojiyi temel ihtiyaçlardan biri haline getirmiştir. Geleneksel eğitim anlayışı giderek değişmekte, bunun yerine verilen bilgileri sorgulayan, içselleştirmeyip araştıran, kendi bilinç muhakemesinden geçiren ve edindiği bilgiyi başka alanlara transfer edebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlayan bir eğitim sistemi ortaya çıkmaktadır. Eğitim ortamına dâhil edilen teknoloji öğretmenlerin işini kolaylaştırmanın yanında öğrencileri de memnun etmektedir. Teknoloji sayesinde eğitim ortamı eskisine göre daha fazla zenginleşmekte ve yirmi birinci yüzyıl becerilerine hitap eden bir eğitim ortamının oluşması sağlanmaktadır (ISTE, 2016).

Yapılan bu araştırmaya benzer mahiyette hazırlanan çalışmalara alan yazında rastlamak mümkündür. Keskin ve İlhan (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, değerler eğitimi ile ilgili hazırlanan toplamda 48 panelden oluşan eğitici çizgi roman akademik başarıya olumlu katkılar sağlamıştır. Başka bir çalışmada, sosyal bilgiler öğretiminde

çizgi roman materyali öğrenci görüşleri alınarak tasarlanmış, çizgi romanın oluşturulma aşamalarına değinilmiş ve çizgi romanın öğretim için eğlenceli ve güçlü bir materyal olduğu gözlemlenmiştir (Gülersoy ve Türkal, 2020). 6. Sınıf matematik dersi cebir konusu için yapılan bir çalışmada, çizgi roman kullanımının başarı ve bilgi kalıcılığı konusunda etkili olduğu görülmüştür (Tek, 2023). Bir başka çalışmada, yabancı dil eğitiminde çizgi roman kullanımının öğrenmeyi kolaylaştırdığı, kalıcılığı artırdığı, kültürler arası iletişim yetisi kazandırabildiği, dilbilgisi ve kelime bilgisi gelişmelerine katkı sağladığı saptanmıştır (Tekin ve İlhan, 2021). 4. sınıf fen bilimleri dersi kapsamında yapılan bir çalışmada, çizgi romanla ders anlatımının öğrencilerin eleştirel ve düşünme becerilerine etkisi incelenmiş ve öğrencilerin farklı becerilerine olumlu etkisi olduğu, öğrencilerde merak duygusunu aktive ettiği, eleştirel düşünme, problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır (Babadag ve Oluk, 2018). Türkçe dersinde çizgi roman materyalinin kullanıldığı bir başka çalışmada ise hedeflenen kazanımlara yönelik çizgi roman tekniği ile yapılan derslerin öğrenci başarısına ve motivasyonuna katkı sağladığı sonucuna varılmıştır (Cihan, 2014). Bu çalışmaların sonuçları, derslerde branş bazında çizgi roman kullanımı konusunda bir sınırlamanın yapılamayacağını ve çizgi roman kullanımının olumlu etkileri olduğunu göstermektedir (Şen, 2023).

Silva, Santos ve Biespo, (2017) üniversitede eğitim görmekte olan öğrenciler ile yapılan nitel çalışmalarında, çizgi romanların teoride olan ve uygulamaya dökülmüş bilgiler arasında bağ kurmada kolaylık sağladığı, eleştirel-yaratıcı düşünme yetisinin gelişimine katkı sağladığını gözlemlenmiştir. Koutníková (2017) araştırmasında okul öncesi çocuklarla çizgi roman materyali ile yapılan eğitimin modern pedagojik strateji olduğu, materyalin kavramları anlaşılır hale getirdiği sonucuna varmıştır.

7. Sınıf sosyal bilgiler dersi için yapılan karma çalışmada, çizgi roman kullanımı ile öğrencilerin akademik başarı ve çevreye yönelik tutumlarının olumlu anlamda yükseldiği saptanmıştır (Topkaya ve Doğan, 2020). Benzer bir çalışmada Ünal ve Demirkaya (2019), çizgi roman materyalinin sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin başarı ve derse tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Sosyal bilgiler dersi için yapılan başka bir çalışmada, çizgi roman materyali kullanımının derse pozitif yönde katkısının olduğu belirlenmiştir (İlhan, 2016). Mutlu (2019) tarafından yapılan çalışmada, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çizgi roman kullanımına yönelik görüşleri alınmış ve materyalin eğlenceli, eğitici, motivasyonu artırıcı olduğu, dil gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı ortaya konulmuştur. Öğretmen görüşlerinin alındığı bir başka çalışmada ise ders işlenişinde çizgi roman materyalinin kullanımının, öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağladığı ve dikkatlerini canlı tutarak ders verimini artırdığı belirlenmiştir (Kurt, 2019). Çizgi roman kullanımının çevrimiçi ya da yüz yüze yapılan derslerde eğitimi eğlenceli kıldığı ve motivasyonu artırdığı da saptanmıştır (Akdağ, 2023; Aşçı, 2020; Çalış 2023; Efecioglu, 2013; El Refaie ve Hörschelmann, 2010; İlhan vd., 2020; Kumru, 2023; Schmidt, 2022; Yüzbaşıoğlu, 2022).

Öneriler

Gerek bu çalışma kapsamında tasarlanan gerekse alan yazında yer alan eğitici çizgi roman materyali uygulamaları birçok branş dalında öğretmenler tarafından kullanılabilir özelliindedir. Yeni araştırmacılara eğitimin pek çok alanında yapılması muhtemel eğitici dijital çizgi romanlar için rehber olabilir. Dijital ortamda web 2.0 araçlarıyla öğrencilerin her birinin katkısının olduğu ortak bir çalışma da yapılabilir. Öğrencinin eğlenerek, bilgileri soyut olmaktan çıkararak somutlaştırdığı ve kalıcılığın daha uzun olduğu öğretimler gerçekleştirilebilir.

Eğitici dijital çizgi roman materyali tasarlayacak olan eğitimcilerin çizgi romanın yapısının öncelikli olarak iyi anlaşılmasına, senaryonun hitap edeceği kitlenin yaşına, gelişim düzeyine uygun içerikte planlanmasına, pedagojik, etik, ahlaki çerçevede, doğru Türkçe ve anlaşılır bir dil kullanılmış olmasına ve öğrenciyle bağ kurmasına özen göstermeleri gerektiği unutulmamalıdır.

Kaynakça

Akdağ, S. (2023). *Uzaktan öğretimle sosyal bilgiler dersinde eğitici çizgi roman kullanımının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Alicenap, Ç. T. (2015). Kültürel mirasın çizgi film senaryolarında kullanılması. *Türklük Bilimi Araştırmaları* 37, 11-26.

Alpin, H. (2002). *1001 soruda çizgi roman*. İnkılap Yayınları.

- Alsac, Ü. (1994). *Türkiye’de karikatür, çizgi roman ve çizgi film*. İletişim Yayıncılık.
- Aşçı, A. U. (2020). Ortaokul Türkçe ders kitaplarında yer alan çizgi romanların değerler eğitimi açısından incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(69), 868-889.
- Babadağ, G., & Oluk, S. (2018, Mart 29-31). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri öğretiminde eğitici çizgi romanın başarıya etkisi* [Sözlü sunum]. I. Uluslararası Temel Eğitim Kongresi, Bursa.
- Başar, T., & Demiral, Ü. (2019). 2013, 2017 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 261-292.
- Brenner, E. R. (2007). *Understanding anime ve manga*. Libraries Unlimited.
- Cantek, L. (2019). *Türkiye’de çizgi roman*. İletişim Yayınları.
- Ceran, K. (1997). Dünya’da çizgi roman. *Sanat Dünyamız*, 22(64), 5-39.
- Cihan, N. (2014). Eğitsel araç olarak çizgi romanın ilköğretim 8. sınıf ders konularına uyarlanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JERT)*, 3(3), 315-320.
- Çalış, G. (2023). *Sosyal bilgiler dersi birey ve toplum öğrenme alanına yönelik geliştirilen çizgi roman materyalinin öğrencilerin toplumsal rolleri ifade etme biçimleri üzerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çepni, S., Ayas A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Çetin, Y. (2010). Okutan çizgiler. *Milli Folklor*, 22(85), 193-198.
- Çiçek-Şentürk, Ö. (2020). *Argümantasyon destekli eğitici çizgi romanların öğrencilerin çevreye yönelik ilgi, motivasyon ve akademik başarılarına etkisi ile öğrenci deneyimleri* [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Demir, İ. (2017). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri, bilimsel araştırmalarda etik*. Alfa Yayınları.
- Demirkaya, H. (2019). Eğitici çizgi romanın sosyal bilgiler dersinde kullanılmasına yönelik yarı deneysel bir çalışma. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 0(40), 92-108.
- Doğru, M., & Kıyıcı, F. B. (2005). *Fen eğitiminin zorunluluğu*. Anı Yayıncılık.
- Efecioglu E (2013) *The role of graphic novels in teaching english as a foreign language* [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- El Refaie, E., & Hörschelmann, K (2010). Young people’s readings of a political cartoon and the concept of multimodal literacy. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 31(2), 195-207.
- Gülersoy, A. E., & 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. <https://doi.org/10.47615/issej.839497>
- Gündüz, M. (2012). *Mustafa Satı Bey ve eğitim bilimi*. Otorite Yayınları.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- ISTE, (2016). *The ISTE national educational technology standarts and ISTE standarts for students*. <http://www.iste.org/standards/standards/for-students>
- İlhan, G. O. (2016). *Sosyal bilgiler öğretiminde çizgi romanların kullanımı* [Doktora tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- İlhan, G. O., Kaba, G., & Sin, M. (2021). Usage of digital comics in distance learning during COVID-19. *International Journal on Social and Education Sciences (IJon.SES)*, 3(1), 161179. <https://doi.org/10.46328/ijon.ses.106>
- Jee, B. D., & Anggoro, F. K. (2012). Komik bilis: bilim çizgi romanlarının potansiyel bilissel etkilerini keşfetmek. *Bilissel Eğitim ve Psikoloji Dergisi*, 11(2), 196-208. <https://doi.org/10.1891/1945-8959.11.2.196>
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. Milli Eğitim Basımevi.
- Kara, C, Topkaya, Y., & Şimşek, U. (2012). Aktif vatandaşlık eğitiminin sosyal bilgiler programındaki yeri. *Zeitschrift für die Welt der Türken / Journal of World of Turks (ZJWT)*, 4(3), 147-159.

- Keskin, A., & İlhan, G. O. (2021). Değerler eğitimine yönelik dijital çizgi roman tasarımı: “gizemli labirent”. *Journal of Human and Social Sciences*, 4(1), 250-264.
- Kireççi, Ü. (2008). *Çizgi roman senaryosu*. Crea Yayıncılık
- Koutnikova, M. (2017). The application of comics in science education. *Acta Educationis Generalis*, 7(3), 88-98.
- Kumaş, A. (2023). Fen bilimleri derslerinde hibrit eğitim kapsamında aktif öğrenme aracı olarak teknolojinin kullanımı. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2), 962-976. <https://doi.org/10.24315/tred.1100907>
- Kumru, S. (2023) *7.sınıf birey ve toplum öğrenme alanının eğitici çizgi romanlar aracılığıyla aktarılmasına yönelik öğrenci görüşleri* [Yüksek lisans tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kurt, S. (2019). *Sosyal bilgiler öğretiminde çizgi roman kullanımına ilişkin sosyal bilgiler öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Leylak, D., & Say, S. (2023). Sınıf öğretmenlerinin eğitici çizgi romanlar ile ilgili görüşleri. *Journal of Education and New Approaches*, 6(1), 96-127.
- Mc Vicker, C. J. (2007). Comic strips as a text structure for learning to read. *The Reading Teacher*, 61(1), 85-88.
- McCloud, S. (2019). *Çizgi romanı anlamak*. (C. Ülgen Çev.). Sırtlan Kitap.
- MEB, (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB, (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3, 4, 5, 6, 7, 8)*, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- MEB, (2018). *Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı*. Ankara: TTKB yayınları.
- MEB, (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Meydan, A. (2018). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. A. Uzunöz ve V.Aktepe (Ed.), *Özel Öğretim Yöntemleri II* içinde. (ss. 329-364). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1018-1048.
- Missiou, M., & Stefos, E. (2012). Environmental education through comics and internet applications. A case study in high school. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 13(3), 2013-2019.
- Mutlu, Z. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sosyal bilgiler öğretiminde çizgi roman kullanımına yönelik görüşleri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- OECD, (2016b). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*, PISA. OECD Publishing.
- Orçan, A., & İnceç, Ş. K. (2016). 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 başarıları üzerindeki etkileri* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Schmidt, I. (2022), *Yabancı dil olarak Almanca derslerinde görsel tasarlanmış eğitim materyali olarak dijital karikatür ve çizgi roman kullanımı* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Santos, G. T. D., & Bispo, A. C. K. D. A. (2017). The comics as teaching strategy in learning of students in an undergraduate management program. *Revista de Administração Mackenzie (RAM)*, 18(1), 40-65.
- Stein, D., & Thon, J.N. (2015) *From comic strips to graphic novels: Contributions to the theory and history of graphic narrative*. Walter de Gruyter GmbH and Co KG.
- Şahan, Z. (2023). *Fen bilimleri öğretiminde eğitici dijital çizgi roman materyali tasarımı ve materyalin kullanımının akademik başarıya etkisi* [Yüksek lisans tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Tek, Ş. (2023). *6. sınıf cebir konusunun eğitici çizgi romanlarla öğretiminin motivasyon, başarı ve kalıcılığa etkisi* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Tekin, E., & İlhan, G. O. (2021). Çizgi romanların yabancı dil öğretiminde kullanımı üzerine bir inceleme. *Anasay*, 17, 105-124.
- Tok, G. (2000). Çizgi roman. *Bilim Çocuk Dergisi*, Aralık, 5-11.

- Topkaya, Y., & Şimşek, U. (2015) Vatandaşlık ve demokrasi eğitimi dersine yönelik tutum üzerinde eğitici çizgi romanların etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 3(6), 152-167.
- Topkaya, Y. (2014). *Vatandaşlık ve demokrasi eğitimi dersinde eğitici çizgi roman kullanımının bilişsel ve duyuşsal öğrenmelere etkisi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Topkaya, Y., & Doğan, Y. (2020). 7. sınıf sosyal bilgiler dersindeki “çevre sorunları ve çevreyle ilgili örgütler” konularının öğretilmesinde eğitici çizgi romanların etkisi: Karma bir araştırma. *Türk Eğitim Derneği Dergisi (Tedmem)*, 45(201), 167-188.
- Tuncer, N. (1993). *Çizgi roman ve çocuk*. Çocuk Vakfı Yayınları.
- 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*, 40, 92-108.
- Yıldırım, E. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının eğitici çizgi roman hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 52-70.
- Yılmaz, R. (2020). Öğrenme analitiği tabanlı süreç geri bildirimini kullanarak lisans öğrencilerinin sorgulama topluluğunu ve yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmek. *Bilgisayar Destekli Öğrenme Dergisi*, 36(6), 909-921.
- Yüzbaşıoğlu, M. K. (2022). *Kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesine yönelik bağlam temelli tasarlanan çizgi romanların öğrencilerin temellendirilmiş zihinsel model gelişimine etkisi* [Doktora tezi, Kastamonu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

EXTENDED SUMMARY

Changes have occurred in education based on the innovations brought to us by the age we live in, and these changes have added a new dimension to the goals of education. The goals of education are determined as to ensure that students become individuals who can think critically about the events they encounter and who can transfer the information obtained from their research to the event. Science education is expressed as predicting the cause-and-effect relationship of events that occur in the world we live in (Doğru and Kıyıcı, 2005). epni, Ayas, Johnson, and Turgut (1997) defined science in their studies as scientific knowledge that enables human beings to understand nature.

Since the integration of science education and technology offers appropriate learning environments to students today, it has become a necessity to develop learning environments and materials suitable for the requirements of the age. Original and new materials have always attracted the attention of students. Many studies have been conducted on the use of educational comics, one of the visual materials used in education, and it has been observed that they contribute to education in many ways. As an example of these aspects, it can be given that they contribute to the meaning of abstract concepts, the permanence of information, and increase academic success. In this context, the use of comics in education will activate more than one sense at the same time as it creates a multi-learning environment. Comics, which are considered the ninth art in the world and present all times to the reader at once, can now be prepared in the digital environment, not with traditional drawing and printing, which is very time-consuming and limited, and can reach many readers through different programs, in line with what the digital age has provided us.

In the current study, we tried to design an educational digital comic material that will help students understand an abstract subject that they cannot reach or experience. The stages of designing the comic book are detailed (selecting the learning area, determining the subject, determining the main characters of the scenario, creating the scenario, examining the scenario by an expert, differentiating the scenario, selecting the appropriate web 2.0 tool to combine the scenario with the drawing, making the design in the web tool, adding effects and creating the panels, expert perspective on comics) are described. The comic strip designed within the scope of the study was created using "Canva" and "Storyboard that" web 2.0 tools, which have the most appropriate data for the characters and backgrounds of the scenario. The designed educational comic consists of 2 parts and 40 panels, prepared for the food chain topic in the sixth unit of the 8th-grade science course.

No other study prepared for the science course describing the stages of preparing a comic book on the subject chosen in the study was found. In the literature, there are studies mostly prepared for social studies courses (İlhan, 2016; İlhan, Kaba and Şin, 2020; Kumru, 2023; Mutlu, 2019; Topkaya and Şimşek, 2015; Topkaya and Doğan, 2020; Ünal and Demirkaya, 2019). As a result of the research, it has been determined that the comics prepared for the social studies course are generally found by the students to be entertaining, educational, motivational, and support language development. At the same time, it has been found that the use of comics makes education fun in courses in various branches held online or face-to-face and increases students' motivation (Akdağ, 2023; Aşçı, 2020; alış 2023; Efecioglu, 2013; El Refaie and Horschelmann, 2010; İlhan, Kaba and Şin, 2020; Kumru, 2023; Schmidt, 2022). In the literature, the positive effects of educational comics were also mentioned in studies in which the opinions of prospective teachers and teachers were taken (Leylak and Say, 2023; Kurt, 2019; Yıldırım, 2016).

In a study conducted by Gülersoy and Türkal (2020), students in the social studies course designed comic books with shared programs and it was observed that the students had fun during the design process. In another study conducted by Tek (2023), educational comics were used for a subject in the secondary school 6th grade mathematics course curriculum and it was seen that including comics in the course was effective in terms of academic success and knowledge retention. In a study conducted on foreign language education, it was determined that the use of comics makes learning simpler, increases permanence, provides intercultural communication skills, and contributes to the development of grammar and vocabulary (Tekin and İlhan, 2021). In a study conducted by Babadağ and Oluk (2018), comics were taught within the scope of a primary school 4th-grade science course and its effect on students' critical-thinking skills was examined. As a result of the study, it was determined that the use of comics developed the students' sense of curiosity and increased their critical thinking and problem-solving skills. In a study conducted by Cihan (2014) for the Turkish language course, it was concluded that the lessons in which comic book material was used contributed to student success and

motivation. In a study by Şen (2023), it was stated that there is no restriction on the use of comics in courses based on branch and that the use of comics in courses has positive effects. Based on all these studies, it can be concluded that the use of comics has positive effects on education.

It is thought that the designed comic book will contribute to learning in both face-to-face and distance education. The study, which describes the educational comic book development process in detail, is important in terms of guiding future similar studies and guiding new researchers. Educators who will design educational digital comic material must first ensure that the structure of the comic is well understood, that the scenario is planned with content appropriate to the age and developmental level of the audience it will address, that correct and understandable language is used within a pedagogical, ethical and moral framework, and that the content of the scenario (characters or events) is used. It should not be forgotten that they should take care to establish a bond with the student.