



Fizik Öğretiminde Çizgi-Roman Tekniği ile Geliştirilen Bilim-Kurgu Hikâyelerinin Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi*

The Effect of Science-Fiction Stories Developed by Comics Technique on Creative Thinking Skills in Physics Teaching

Aslı ORÇAN**, Şebnem KANDİL İNGEÇ***

• *Geliş Tarihi:* 08 Aralık 2014 • *Kabul Tarihi:* 19 Ekim 2015 • *Yayın Tarihi:* 31 Ekim 2016

ÖZ: Bu araştırmanın amacı çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin 11. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine etkisini incelemektir. Çalışmada "tek gruplu ön test-son test deseni" kullanılmıştır. Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyeleri eğitim materyali olarak kullanılmıştır. Çalışma kapsamında Fizik müfredatı modern fizik ünitesinde yer alan konularla paralellik gösteren, Jean-Pierre Petit ve Gilles d'Agostini (Petit, 1983) tarafından hazırlanan siyah beyaz çizgi-roman serisinin bir bölümü seçilmiştir. Araştırma, 2012/2013 eğitim-öğretim yılının birinci yarısında, Anadolu Lisesi'nde 30 öğrenci ile 5 hafta süreyle ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini ölçmek için Williams (1980) tarafından geliştirilen Farklı Düşünme Testi (FDT) kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde ilişkili örneklem t-testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre uygulamaya katılan öğrencilerin Farklı Düşünme Testi (FDT) son test ve ön test puanlarında ve yaratıcı düşünme becerileri alt boyutları olan esneklik ve orijinallik boyutları ön test puanları anlamlı bir fark bulunmuştur. Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesinde kullanılabilecek bir materyal olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: Çizgi-roman, bilim-kurgu, fizik eğitimi, yaratıcı düşünme

ABSTRACT: The purpose of this study is to examine the effects of science fiction stories developed by comic technique on creative thinking skills of 11th grade students. The one-group pretest-posttest design is used in the study. Science-fiction stories developed by comics technique was used as training materials. A black and white comic book series created by Jean-Pierre Petit and Gilles d'Agostini, which has parallels with modern physics unit of physics curriculum, was selected. The research was conducted in the first semester of the school year of 2012/2013 and carried out with 30 students who studied in Anatolian High School for 5 weeks during class hours. The Divergent Thinking Scale (DTS) developed by Williams (1980) was used to measure the students' creative thinking skills. Wilcoxon Signed Ranks Tests, the associated samples t-test, and descriptive analysis techniques were used to analyze the data. The results of the study revealed that there was a significant difference between Creativity Assessment Packet pre-test and post-test scores. Also, there was a significant difference between flexibility and originality pre-test and post-test scores, which are creative thinking sub-dimensions, of students who participated in the research. It was concluded from the study that science fiction studies developed using comic technique could be as a material to improve students' creative thinking abilities.

Keywords: Science-Fiction, Comics, Physics Education, Creative Thinking Skills

1. GİRİŞ

Toplumsal ilerleme, toplumun fen ve teknolojiye yaptığı yatırım ile yaratıcılığın bir sonucu olarak yeni ürün ve keşiflerin ortaya çıkmasıyla mümkündür. Bu bağlamda fen eğitiminde yaratıcılığın önemi açıktır. Ayrıca, hızla değişen rekabet ortamında varlığını sürdürebilmek için örgütler, fark yaratacak yeni ve yaratıcı fikir oluşturarak rakiplerinin önüne geçebilme ve varlıklarının koruyabilme çabası içindedir. Bu nedenle, örgütler için düşünen ve üreten beyin önemli bir değer halini almaktadır.

* Bu çalışma, ilk yazarın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

** Araştırma Görevlisi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, asliorcan@gmail.com

*** Doç. Dr. Şebnem Kandil Ingeç, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara, singec@gazi.edu.tr

Günümüzde, her ülke geleceğinin teminatı olan gençleri en iyi şekilde yetiştirmek amacıyla eğitim sistemlerini sorgulamaya ve geliştirmeye başlamıştır. Başka bir ifadeyle ülkeler geleceği plânlarken uzun dönemli amaçların dikkate alınması anlamına gelen vizyonunu doğru belirleme çabasına girmiştir. Türkiye’de TÜBİTAK tarafından hazırlanan Vizyon 2023 Strateji Belgesi’nde vizyon öğelerinden biri olarak; "Bilim, teknoloji ve yenilikte yetkinleşmiş, üreten, net katma değerini kendi beyin gücüne dayanarak artırabilen bir TÜRKİYE." vizyonu benimsenmiştir. 2023 Vizyon'u kapsamında özellikle yaratıcı, kendi öğrenmelerinden sorumlu bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, 2005:9). Türkiye’nin bu vizyonu gerçekleştirerek hedeflerine ulaşılması ancak sorgulayan, araştıran, yaratıcı düşünebilen, bilgiyi transfer edebilen gençlerin yetiştirilebilmesi ile mümkün olacaktır.

Türkiye’nin 2023 vizyonuna ulaşılabilmesinde, yaratıcı, eleştirel düşünen, bilgiyi transfer edebilen gençlerin yetiştirilmesi en büyük adım olacaktır. Millî Eğitim Bakanlığı, yenilenen öğretim programlarında öğrenci merkezli öğretim yoluyla eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi geliştirmeyi teşvik etmektedir. Böylelikle, geleneksel eğitim anlayışı yerini öğrenciyi merkeze alan eğitim anlayışına bırakmıştır. Öğrenci merkezli eğitim yaklaşımında, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirebileceği şekilde sınıf iklimi oluşturulmaya ve uygun yöntem ve teknikler geliştirilmeye başlanmıştır.

Değişen eğitim programlarında yaratıcılık ve yaratıcı düşünmenin önem kazandığı görülmektedir. Fen eğitiminde problem belirleme, deney ve gözlem yapma, probleme yönelik çözüm önerme, hipotez kurma, veri toplama, genelleme yapma ve elde ettiği bilgileri sunma gibi etkinlikler yapılır. Yapılan bu etkinlikler bireyin yaşamının her aşamasını etkileyen yaratıcılık ve yaratıcı düşünme unsurlarını barındıran bir süreçtir. Bu süreçte bireylere bilgileri özümsemeden öğretmek yerine düşünerek yeni ürünler için fırsatlar sunulmuş olur. Başarılı bir öğretimin anahtarı yaratıcılık ve düşünme yeteneğinin uyarılmasıdır. Bu kapsamda yaratıcılık ve yaratıcı düşünme ile ilgili olan faktörler göz önüne alınmalıdır.

1.1. Yaratıcılık ve Yaratıcı Düşünme

Yaratıcılık kavramına ilişkin alan yazında çeşitli tanımlar mevcuttur. Yaratıcılık yeni fikirler yaratma yeteneği (Yıldırım, 2007), oluşturulan veya karşılaşılan bir problemin ortadan kaldırılması için alışlagelmişin dışında geliştirilen çözüm yolları (Işık, 2010) olarak tanımlanabilir. Yaratıcılık konusunda en önemli isimlerden biri olan ve birçok araştırmacı tarafından çalışmaları incelenen Torrance (1962)’e göre yaratıcılık “problemlere duyarlı olma sürecinin bir sonucu olarak, eksik öğelerin fark edilmesi, bu öğelerle ilgili fikir veya hipotezlerin şekillendirilmesi, çözüme ilişkin tahminler yürütme, hipotezlerin test edilmesi, gerektiğinde değiştirilip yeniden test edilmesi ve sonucun ortaya konulması”dır.

Fen eğitimcileri, fen eğitiminde yaratıcılığın ilkokuldan üniversiteye kadar bütün eğitim kademelerinde ne kadar önemli olduğunu keşfetmiş (Aktamış ve Ergin, 2007; Liang, 2002; Çeliker ve Balım, 2012) ve öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini ortaya çıkarmak için ölçekler geliştirmeye çalışmışlardır (Torrance, 1962; Jellen ve Urban, 1986; Williams, 1980; Whetten ve Cameron, 2002). Geliştirilen ölçeklerden yararlanılarak öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri ölçülmüş ve fen eğitiminde yaratıcılığı geliştirici yöntemler üzerinde çalışılmaya başlanmıştır. Bu araştırmalardan bazılarını kısaca değinmekte yarar görülmektedir.

Yaratıcı düşünme ile ilgili yapılan çalışmalarda araştırmacıların cinsiyet (Matud et al., 2007; Öncü, 2003; Gök ve Erdoğan, 2011; Yaşar ve Aral, 2011), akademik başarı (Koray ve diğerleri, 2007; Aksoy, 2005), anne-baba eğitim durumu (Yaşar ve Aral, 2011), sosyo ekonomik

düzey (Yaşar ve Aral, 2011), mezun olunan lise türü, (Ulukök ve diğerleri, 2012), öğretmen davranışları (Yenilmez ve Yolcu, 2007), öğrenme stilleri (Tümkiye, 2011), okul öncesi eğitimi alma durumu (Yaşar ve Aral, 2010) gibi değişkenlerden etkilenme durumları üzerinde çalışmalar yaptıkları tespit edilmiştir. Gök ve Erdoğan (2011) tarafından yapılan "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yaratıcı Düşünme Düzeyleri ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi" adlı çalışmada yaratıcı düşünmenin cinsiyet, akademik başarı, anne eğitim durumu değişkenlerinden etkilendiği, mezun olunan lise türü, baba eğitim durumu değişkenlerinden etkilenmediği; eleştirel düşünmenin ise çalışmada ele alınan değişkenlerin hiçbirinden etkilenmediği ortaya konulmuştur.

Yaratıcılık yaklaşımı uygulamaları ile fen öğretimine yönelik çalışmalarda öğretmen adayları veya öğrencilerin akademik başarı (Altındağ ve diğerleri, 2012; Demirci, 2007), proje geliştirme (Korkmaz, 2002; Güngör, 2006; Karataş ve Özcan, 2010), problem çözme (Altındağ ve diğerleri, 2012) ve tutum düzeyleri üzerine etkisinin (Altındağ ve diğerleri, 2012; Demirci, 2007) incelendiği görülmektedir. Bu çalışmaların bazılarında hem tutum hem akademik başarı üzerinde etkili olduğu (Güngör, 2006; Demirci, 2007), bazılarında da akademik başarıya olumlu yönde etkisi olduğu ancak tutum üzerinde anlamlı düzeyde farklılık yaratmadığı (Koray ve Altunçekiç 2004; Altındağ ve diğerleri, 2012), öğrencilerin proje geliştirmelerine olumlu bir etkisinin olduğu (Karataş ve Özcan, 2010) sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, yaratıcı düşünmeye dayalı etkinliklerle zenginleştirilmiş ders etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşünceleri üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalar da mevcuttur. Uygulanan yaratıcı bilişim teknolojileri eğitimi etkinliklerinin öğrencilerinin yaratıcı düşünmenin boyutları olan akıcılık, orijinallik, ayrıntınlık, esneklik puanları ve öğrencilerin toplam yaratıcılık düzeyleri üzerine etkili olduğu belirlenmiştir (Karataş ve Özcan, 2010).

Alanyazında fen eğitiminde yaratıcı düşünmeyi geliştirmeye yönelik yöntem ve teknikler ile birlikte kullanılan yaratıcı düşünme etkinlikleri incelendiğinde; beyin fırtınası tekniğinin (Kaptan ve Kuşakçı, 2002), yaratıcı drama etkinliklerinin (Dikici, Koç ve Gündoğdu, 2003; Kara ve Çam, 2007; Yaşar, 2009; Başçı ve Gündoğdu, 2011), kavram karikatürlerinin kullanımının (Keogh ve Naylor, 1999), görsel okuma ve yazma etkinliklerinin (Balun, 2008), üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi için kullanılan Purdue 3 aşamalı modelinin (Altıntaş, Özdemir ve Kerpiç, 2013), Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımının (Yaman, 2003; Öncü, 2003; Stephens, 2010), grupla yaratıcılık temelli materyal geliştirmenin (Yelken, 2009), sunu, resim, video gibi hipermedya öğelerinden yararlanmanın (Koçoğlu ve Köymen, 2003; Işık, 2012) ekili olduğu görülmektedir.

Değişime açıklık ve hayal gücünün (Çankaya ve diğerleri, 2012), öğrencilerin sahip olduğu zekâ alanlarının (Yenilmez ve Çalışkan 2012), bireyin kendisinin tutumunun (Bentley, 1999), bireyin ilgisini çekmeyen konularda baskı yapılmasının (Sönmez, 1995), duyuşsal, kültürel, öğrenilen engeller, yüklü program ve algılama engellerinin (Rıza, 1999; aktaran, Ayan ve Dündar, 2009) yaratıcı düşünmeyi etkileyen faktörler olduğu bilinmektedir. Bu faktörleri olumlu olarak kullanmak öğretmenin hazırladığı etkinlikler ile mümkündür. Öğrencilerin birlikte çalıştıkları, etkileşimin daha fazla olduğu öğrenme ortamlarında daha yaratıcı ve özgün ürünler ortaya koydukları ve bu durumun yaratıcılık düzeylerinin artmasına neden olduğu birçok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir (Günbatır, 2009; Karataş ve Özcan, 2010).

Kısaca özetlenen, yaratıcılık ve yaratıcı düşünme ile ilgili yapılan çalışmalarda yaratıcılık yaklaşımı uygulamaları ile yaratıcılığı etkileyen etmenler üzerinde odaklanıldığı ortaya çıkmaktadır. Değişen eğitim programlarında yaratıcı düşünmenin önem kazandığı göz önüne alındığında alanyazında fen öğrenirken öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmeye yönelik çok sayıda çalışma bulunmadığı görülmektedir. Söz konusu çalışmalarda yaratıcı düşünme

becerilerini geliştirmek amacıyla; etkileşimin fazla olduğu öğrenme ortamlarının oluşturulması, tek bir teknik ve materyalin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine etkisinin zayıf olması nedeniyle birden fazla teknik kullanılması, eğitim ortamlarının yaratıcılığın gelişimine engel olan bireyin utanma duygusunu ele alan duyuşsal faktörleri en aza indireyecek şekilde düzenlenmesi, bireyin özellikle ilgisini çeken konularda yaratıcılıklarını ön plana çıkarması, hayal gücü ve değişime açıklık öğelerinin yaratıcılığı geliştirmesi nedeniyle öğretim ortamında bu öğelerin kullanılması gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olan faktörler göz önüne alındığında modern fizik konuları hayal gücü öğeleri taşıyan, öğrencilerin ilgisini çekebilen, bireysel çalışabilme ve etkileşim ortamı oluşturabilen bir materyal olarak ele alınabilir. Çizgi roman içinde resim ve yazının kaynaşmasıyla oluşur ve her bir parça içinde bir mesaj taşır. Bu yaklaşımla modern fizik konularında çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine olumlu etkisinin olabileceği düşünülmüş ve sunulan bu çalışmada çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyeleri kullanılmıştır.

1.2. Çizgi Roman

Çizgi roman ne resim ne de yazıdır. Çizgi roman yazı ve çizginin birleşmesiyle oluşan bir anlatım sanatıdır (Yıldır, 1984:7; aktaran, Cantek, 2014: 21). Belirli bir süreklilik içinde art arda gelen resimlerden oluşan bir anlatım biçimidir (Platin, 1985: 64; aktaran, Cantek, 2014: 22). Romanesk özelliklerine karşın, bir yönüyle romanın yozlaşması olan çizgi roman, diğer bir yönüyle de çağdaş sanat-edebiyat türleri arasında kendine özgün ve ciddi bir yeri vardır (Ceran, 2014).

İlk örneklerinin abartılı çizimlere sahip olması ve komik durumları ele alması nedeniyle çizgi-romanlar, alanyazında Türkçesi "komiklikler" olarak adlandırılan "comics" kavramı ile yer almış daha sonra terim olarak çizgi roman/çizgi öykü ile ifade edilmiştir. Amerika'nın öncülüğünü yaptığı çizgi roman sadece komiklik değil farklı amaçlarla çizilip, okunmaktadır. "Comics" terimi halen bütün çizgi romanlar için kullanılsa da, artık yeni bir terim olan "graphic novel", yani 'grafik roman' terimi de senaryo kısmı daha ağır basan çizgi romanlar için kullanılmaktadır (Seyhan, 2006).

Çizgi roman çağdaş kültürümüzü oluşturan unsurlardan biri olduğu söylenebilir. Modern çağda oluşmuş yeni bir sanat türüdür. Çizgi romanlar düzenli aralıklarla yayımlanırlar; her sayısında benzer davranışları sergileyen karakterler vardır; Aynı zamanda benzer konuları işleyen farklı çizgi romanların karakterleri birbirine benzer ve bu karakterler aynı davranış kalıpları ile karşımıza çıkarlar (Barker, 1989:6). Sınır tanımayan hayal gücünün ve yaratıcılığın ürünü olarak görülen çizgi romanlar, özel güçleri olan kahramanların dünyayı kurtarmasından, sosyolojik olaylara kadar birçok konunun mizah, korku ve gerilim öğeleri taşıyarak okuyucuya aktarıldığı, görsel ve yazınsal dilin tüm olanaklarını kullanarak geçmişin, bugünün ve geleceğin öykülerini anlatmaktadırlar (Özyiğit, 2010). Çizgi romanlar büyülü bir hayal dünyası yaratıyormuş gibi görünmesine karşın aslında gerçek dünyamıza oldukça paralel dünya yaratırlar.

Eisner'e (2005; aktaran, Polat, 2006) göre çizgi-roman resim ve metnin bir tür montajından oluşur ve okura hem sözel hem de görsel olarak hitap etmesi gerekir. Çizgi romanın en önemli özelliği resim-yazı ilişkisi, daha doğrusu resim ve yazının birbiri içinde harmanlanmasıdır. Bu ilişki, anlaşılmasını kolaylaştıran anlatım kalıplarıyla gerçekleştirilir. Çizgi romanda, metin ve resim çizgi romanın birbirini tamamlayan ve birbirinden ayrılmaz iki

temel ögesidir. Bu iki ögenin oluşturduğu bütünde metnin ya da resmin daha baskın olduğu durumların kullanıldığı örnekler görülebilir.

Çizgi romanları yaratma biçimine göre iki başlık altında incelemek mümkündür. Bunlardan ilki, eğlence amaçlı hazırlanan ve ağırlığın anlatıda olduğu "kahraman çizgi romanları"dır. Yaratıcısının önemi yoktur ve bir anlatıyı çizgi romana has kod ve kanallarla iletir. Diğeri ise gerçeğe yakın olup zıtların açık bir şekilde sunulduğu, farklı problemlerin çözümlerini ele alan "yaratıcı çizgi romanlar" dir. Karmaşıktır ve çizgi roman konusu olarak düşünülemez anlatılar kullanılır. Yaratıcı çizgi romanlarda bir anlam boyutu vardır. (Cantek, 2014).

Çizgi-romanın son derece kendine has yapısal bir özelliği vardır. Çizgi-romanda anlam yaratma sürecinin en önemli noktası çerçevenin içerisindeki resimden ziyade çerçeveler arasındaki ilişkidir. Sıralı iki resim arası boşluklarda çizgi-romanın oluşturduğu anlamın en temel aracı yatmaktadır ki bu da okuyucunun zihnidir. Zihnimiz bir çerçeveden diğerine geçerken yazılı ve görsel metinlerin oluşturduğu toplam simgeler arasında bağlantı kurar. Kâğıt üzerinde yazılmamış ve çizilmemiş olanları ya da kısacası olmayanları zihnimizde yaratarak çizgi-romanın öyküsünü kendimiz tamamlarız (Gündüz, 2004).

Çizgi-romanın okuyucuya özgür bir evren yaratabileceği konusunda Ceran (2014); çizgi-romanı, arka arkaya yönetmen tarafından sıralanmış görüntülerden oluşan sinemadan daha üstün saymaktadır. Çünkü çizgi-roman, kendine has anlatım tarzlarına sahip bağımsız bir evren "yaratma" imkânına sahiptir. Yeni bir evren yaratma gücü, çizgi-romanın iletisinde okuyucunun rolü ile doğrudan ilgili olan bir yöndür.

Bir konunun aktarılmasında kullanılmak üzere hazırlanmış çizgi-romanlar, öğrencilere ve toplumun her kesimini bilime teşvik etmek ve bilimsel bilgiyi açıklamak için kullanılabilir. Eğitimde kullanılan çizgi-romanların öğrencilerin bilim hakkında düşünmesini sağladığı ve müfredat konularının aktarılmasında kullanılabileceği araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Rota ve Izquierdo, 2003; Kruger ve Watson, 2001; Olson 2008). Eğitimde kullanılan çizgi-roman örnekleri incelendiğinde, bilim-kurgu öğelerinin çizgi-romanlarda kullanımının, daha çok günlük hayatta gözlenemeyen ve süper kahramanlara atfedilen özelliklerin kullanıldığı konularda yoğunlaştığı görülmektedir. Bu araştırmada çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin öğrencilerin günlük hayatta karşılaşmadıkları durumları içeren fizik dersi modern fizik konularında kullanılması uygun görülmüştür. Öğretim materyali olarak fizik müfredatı modern fizik ünitesinde yer alan konularla paralellik gösteren şu ana kadar 30'dan fazla dile çevrilen siyah beyaz çizgi-roman serisinin bir bölümü kullanılmıştır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin 11. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünce becerilerinin gelişimine etkisini ortaya koymaktır. Bu amaçla araştırmada;

1. Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin kullanılarak fizik öğretiminin izlendiği uygulamaya katılan öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeyleri açısından ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin kullanılarak fizik öğretiminin izlendiği uygulamaya katılan öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerinin alt boyutlarının; ön teste göre;

- a) Akıcılık,
- b) Esneklik,
- c) Orijinallik,

son test puanları açısından anlamlı bir fark var mıdır?
sorularına cevap aranmaktadır.

2. YÖNTEM

Araştırma, deneysel bir çalışma olup, ön test - son test modele göre desenlenmiştir. Bu desende katılımcılar, uygulamadan önce ve sonra bağımlı değişkenlerle ilgili olarak ölçüldükleri için bu desen ilişkili bir desendir. Çalışmadaki araştırma deseni Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1: Araştırma deseni

	Ölçme I	Uygulama	Ölçme II
Örneklem Grubu	FDT	Çizgi-roman Tekniği ile Geliştirilen Bilim-kurgu Hikâyeleri Kullanılarak Ders Anlatımı	FDT

FDT: Farklı Düşünme Testi

2.1. Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2012-2013 öğretim yılının 1. döneminde Anadolu Lisesinde öğrenim gören 11.sınıf sayısal öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulamaya 35 öğrenci katılmış, ancak uygulama süresince devamsızlık yapan beş öğrencinin anketleri değerlendirmeden çıkarılmıştır.

Araştırmanın evrenini ise sayısal sınıfta okuyan Aydın ilinde öğrenim gören tüm 11.sınıf sayısal bölüm öğrencileri oluşturmaktadır.

2.2. Araştırmada Kullanılan Öğretim Materyali

Araştırmada kullanılacak öğretim materyali olarak, Jean-Pierre Petit ve Gilles d’Agostini (Petit, 1983) tarafından hazırlanan çizgi-roman serilerinden modern fizik konularını ele alan çizgi-roman seçilmiştir. Çizgi-roman serilerinin 39 farklı dile çevrilerek, on-line bir şekilde yayınlanıyor olması, çizgi-romanlarda bulunan eksiklik ve yanlışlıkların yazarlara bildirilerek düzeltilmesi nedeniyle geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilmektedir. Yazarlar tarafından daha fazla kişiye ulaşmak amacıyla diğer dillere de çevirme çalışmaları devam etmektedir.

2.3. Veri Toplama Aracı

Çalışma kapsamında öğrencilerden veri toplamak amacıyla Frank E. Williams tarafından geliştirilen, Erdoğan (2005, s. 61-79) tarafından Türk kültürüne uyarlanan Yaratıcılık Ölçeği (YÖ)/Farklı Düşünme Testi (FDT) kullanılmıştır. Ölçeğin Akıcılık, Esneklik, Orijinallik, Detaylandırma ve Başlık alt testleri mevcuttur. Farklı Düşünme Testi'nde öğrencilerden ölçekte bulunan 12 kutucuktaki eksik resimleri 20 dakika içinde tamamlamaları istenmektedir.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırma süresince elde edilen verilerin çözümlenmesinde, puanlar normal dağılım gösterdiğinde parametrik testler, normal dağılım göstermediğinde ise parametrik olmayan testler kullanılması gerektiği göz önüne alınarak, parametrik test varsayımları test edilmiştir. Farklı

düşünme testi alt boyutu olan akıcılık puanlarının normal dağılım göstermemesi nedeniyle, akıcılık ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığı; ilişkili örneklem t- testinin parametrik olmayan karşılığı olan Wilcoxon Sıralı İşaretler Testi ile analiz edilmiştir.

Bu ölçeğin değerlendirilmesi akıcılık, esneklik, orijinallik, detaylandırma ve başlık olmak üzere beş ayrı kategoride yapılmıştır. Öğrencinin her bir kategoriden (akıcılık, esneklik, orijinallik, detaylandırma, başlık) aldığı puanların toplamı, Farklı Düşünme Testi'nden (FDT) aldığı yaratıcılık puanını oluşturmaktadır.

2.5. Puanlayıcı Güvenirliği

Değerlendirilen ölçekten alınan ön test ve son test puanlarının güvenirliliğini belirlemek amacıyla iki farklı değerlendiricinin verdiği puanlar arasındaki ilişkiye bakılmıştır. FDT ön test puanlarına değerlendiricilerin verdiği puanlar arasındaki korelasyon ,992; FDT son test puanlarına değerlendiricilerin verdiği puanlar arasındaki korelasyon ise ,977 bulunmuştur. Korelasyon katsayısından değerlendiricilerin güvenirlilikleri "yüksek" olarak belirlenmiştir.

2.6. Uygulama Süreci

1.Hafta

- Uygulama aşamasında okul müdürü ve okul fizik öğretmenleri ile görüşülerek öğrencilerin genel durumu ve okulun fiziki donanımı hakkında bilgi alındı.
- Okuldaki akıllı tahta uygulamasında faydalanılarak çizgi-romanların tahtada incelenmesi uygun görüldü.
- Bağımlı gruplar analiz edileceğinden sınıf seçimi konusunda konu olarak ileride olan ve ders saati uygun bir sınıf rastgele seçildi.
- Ön test olarak uygulanacak anketler ve çalışmada kullanılacak çizgi-roman sınıf sayısına uygun olarak çoğaltıldı. Çizgi-roman her hafta yapılacak plana uygun olarak hafta hafta ayrıldı.
- Seçilen sınıfın fizik öğretmeni ile birlikte derse girilerek öğrencilerle tanışıldı ve çalışmanın süresi hakkında bilgi verildi.
- Ölçeğin not karşılığına gelmediğinden bahsedildikten sonra ölçek uygulandı.
- Gelecek derste incelenerek çizgi-romanın birinci bölümü dağıtıldı ve verilen çizgi-romanların dört seri halinde verileceği ve her hafta verilen serinin okunarak gelinmesi istendi.
- Materyal olarak kullanılan çizgi-romanın ilk bölümü öğrencilere dağıtıldı.
- Derste incelenecek çizgi-romanda bazı diyaloglar silinerek, öğrencilerin konu hakkında merak duyması ve gelecek derste tartışmalara katılımı sağlanması hedeflendi.

2.Hafta

- Günlük yaşamda tecrübe edebildiğimiz klasik fizik kavramları ile modern fizik kavramlarının karşılaştırıldığı ilk bölümde zaman kavramının göreliliği üzerinde beyin fırtınası ve soru cevap tekniği kullanılarak ders anlatımı yapıldı.

- Çizgi-romanın dağıtılan ilk bölümünde ilgi çekici diyaloglar akıllı tahta kullanılarak tahtada tartışıldı ve boş bırakılan diyalog kutucuklarına gelebilecek ifadeler türetildi.
- Materyal olarak kullanılan çizgi-romanın ikinci bölümü öğrencilere dağıtıldı.

3.Hafta

- Çizgi-romanın 2. bölümünde yer alan görelî hız ve uzunluk kavramları açıklandı ve 1. bölümde tanıtılan kavramların ilişkileri ortaya konuldu.
- 2. Haftada tartışılan uzay-zaman ve boyut kavramları kısaca tekrar tartışıldı.
- Kavramlar tahtaya yazılarak öğrencilerden çizgi-romanda yer alan diyaloglardan edindikleri bilgilerle tanımlamalar yapmaları istendi
- Görelî hız kavramıyla ilgili matematiksel işlemler gözden geçirildi, konuyla ilgili sorular çözüldü.
- Dersin sonunda ise, çizgi-romanın 3.bölümü öğrenciler dağıtıldı.

4.Hafta

- Bu bölümde foton kavramı ile ışık hızı ile hareket eden fotonların hareketleri hem gözlemci hem de fotonlar açısından incelendi.
- Öğrencilerin fotonlar ile ilgili bilgileri soru-cevap tekniği ile ortaya çıkarıldı.
- Çizgi-roman tahtada incelenerek öğrencilerin kavramları bütünsel bir şekilde ele almaları sağlandı.
- Serinin son bölümü dersin sonunda öğrencilere dağıtıldı ve öğrencilerden bu hafta seriyi baştan bir bütün olarak okumaları istendi.

5. Hafta

- Serinin son bölümünde öğrencilere uzayda seyahat tartışıldı ve yıldızların Dünya'ya uzaklığı ile ilgili olarak öğrencilerin yorumları alındı.
- Konuyla ilgili olarak çizgi-romanın dışında ikizler paradoksu tartışıldı.
- Çizgi-roman bir bütün olarak incelenerek ve konu özetlendi.
- Ders bitiminde anketleri uygulama için yeterli süre kalmadığından bir sonraki ders öğretmeninden izin alınarak son test uygulamaları yapıldı.

3. BULGULAR

3.1. Farklı Düşünme Testi'nden Elde Edilen Bulgular

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere ön test olarak uygulanan FDT testinin aynısı uygulamalardan sonra da son test olarak tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin Farklı Düşünme Testi (FDT) ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığını belirlemek için ilişkili örneklem t-testi yapılmış ve öğrencilerin FDT ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur.

H_0 : Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyeleri kullanılarak derslerin işlendiği sınıftaki öğrencilerin uygulanan Yaratıcılık Ölçeği / Farklı Düşünme ön test ve son test puanları ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur. ($H_0: \mu_D=0$) ($H_1: \mu_D \neq 0$)

Tablo 2: Farklı düşünme testi ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi sonuçları

FDT	N	\bar{x}	SS	sd	t	p
Ön test	30	67,17	8,72	29	- 7,58	,000
Son test	30	73,9	6,9			

$p < .05$

Tablo 2’de görüldüğü gibi, öğrencilerin uygulama öncesi FDT puanlarının ortalaması $\bar{x}=67,17 \pm 8,72$ iken, uygulama sonrasında bu değer $\bar{x}=73,9 \pm 6,9$ ’e yükselmiştir. Uygulanan çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyeleri kullanılarak derslerin işlendiği bireylerin FDT puanları $M=6,73$ fark olacak şekilde yükselmiştir. Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyeleri kullanılarak derslerin işlendiği sınıfta öğrencilerin son test puanları ön test puanlarından anlamlı düzeyde yüksektir. Böylece null hipotezi reddedilir ($t(29)=-7,58$, $p < ,05$). Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü $d=1,37$ farkın oldukça fazla olduğunu göstermektedir. Cohen (1988)’e göre bu değer geniş etki büyüklüğü olarak kabul edilmektedir.

Araştırmada cevap aranan diğer bir soru öğrencilerin Farklı Düşünme Testi (FDT) 'nin alt boyutlarından akıcılık, esneklik, orijinallik ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığını belirlemektir. Bu amaçla akıcılık boyutu için Wilcoxon sıralı işaretler testi, esneklik ve orijinallik boyutları için de ilişkili örneklem t-testi yapılmıştır. Sonuçlar aşağıda verilmiştir.

3.2. Akıcılık Alt Boyutuna İlişkin Bulgular ve Yorum

Tek grup üzerinden yapılan çalışmalarda, bağımlı gruplar t-testi kullanılır, ancak bu testi kullanabilmek için varsayımları test edilmelidir. Akıcılık puanlarının normal dağılım göstermemesi nedeniyle puanların parametrik olmayan testler kullanılarak analiz edilmesi gerekmektedir. Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi, bağımlı gruplar t-testinin karşılığı olarak kullanılan nonparametrik testtir ve bu çalışmada akıcılık puanlarının analiz edilmesinde kullanılmıştır.

H_0 : Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerin kullanılarak derslerin işlendiği sınıftaki öğrencilerin akıcılık ön test ve son test puanları sıralamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($H_0: \mu_D=0$) ($H_1: \mu_D \neq 0$).

Tablo 3: Akıcılık alt boyutu wilcoxon işaretli sıralar toplamı testi analiz sonuçları

Ön test-Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	,00	,00	- 1,00	,317
Pozitif Sıra	1	1,00	1,00		
Eşit	29				

$p < .05$

Wilcoxon İşaretli Sıralar Toplamı Testi analiz sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur. Bu test öğrencilerin akıcılık ön test ve son test puanlarının ortalamaları karşılaştırılarak yapılmamaktadır. Bütün öğrencilerin akıcılık ön test ve son test puanları sıralanarak, bir puanın diğerinden küçük, büyük ve diğerine eşit olduğu vaka sayıları saptanır. Araştırmanın verilerinde akıcılık son test puanı sırası ön test puanı sırasından yüksek olan 1 öğrenci, akıcılık ön test puanı ve son test puanı sıraları eşit olan 29 öğrenci bulunmaktadır. Tablo 3 incelendiğinde; çizgi-

roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyeleri kullanılarak derslerin işlendiği sınıfta akıcılık puanları sıralamalarında anlamlı bir fark ($z=-1,00$; $p=,317$; $p>0,05$) bulunmamıştır.

3.3. Esneklik Alt Boyutuna İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın esneklik alt boyutunda FDT ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığını belirlemek için ilişkili örneklem t-testi yapılmıştır. Analize başlamadan önce araştırmanın katılımcılarından elde edilen puan dağılımının homojenliği test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

H_0 : Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerin kullanılarak derslerin işlendiği sınıftaki öğrencilerin esneklik ön test ve son test puanları ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur ($H_0: \mu_D=0$)($H_1: \mu_D \neq 0$).

Tablo 4: Esneklik alt boyutu ön test ve son test puanları ortalamalarının t- testi sonuçları

FDT	N	\bar{x}	SS	Sd	t	p
Ön test	30	7,6	1,32	29	- 3,52	.003
Son test	30	8,3	1,14			

$p < .05$

Tablo 4'de görüldüğü gibi, öğrencilerin uygulama öncesi FDT'nin alt boyutu olan esneklik puanları ortalaması $\bar{x}=7,6\pm 1,3$ iken, uygulama sonrasında bu değer $\bar{x}=8,3\pm 1,1$ 'e yükselmiştir. FDT'nin alt boyutu olan esneklik puan ortalamaları $M = ,7$ puan fark olacak şekilde yükselmiştir. Yapılan ilişkili örneklem t testi sonuçlarına göre Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyeleri kullanılarak derslerin işlendiği sınıfta öğrencilerin esneklik son test puanları ön test puanlarından anlamlı düzeyde yüksektir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü $d=0,64$ 'tür. Cohen (1988)'e göre bu değer orta etki büyüklüğü olarak kabul edilmektedir. Böylece null hipotezi reddedilir ($t(29)=-3,52$, $p < ,05$).

3.4. Orijinallik Alt Boyutuna İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın orijinallik alt boyutunda FDT ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığını belirlemek için ilişkili örneklem t-testi yapılmıştır. Analize başlamadan önce araştırmanın katılımcılarından elde edilen puan dağılımının homojenliği test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

H_0 : Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerin kullanılarak derslerin işlendiği sınıftaki öğrencilerin orijinallik ön test ve son test puanları ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.($H_0: \mu_D=0$)($H_1: \mu_D \neq 0$)

Tablo 5. Orijinallik alt boyutu ön test ve son test puanları ortalamalarının t-testi sonuçları

FDT	N	\bar{x}	SS	sd	t	p
Ön test	30	25,43	4,74	29	- 3,161	.004
Son test	30	27,3	3,93			

Tablo 5'de görüldüğü gibi, öğrencilerin uygulama öncesi FDT'nin alt boyutu olan esneklik puanları ortalaması $\bar{x}=25,43\pm 4,74$ iken, uygulama sonrasında bu değer $\bar{x}=27,3\pm 3,93$ 'e yükselmiştir. FDT'nin alt boyutu olan orijinallik puan ortalamaları $M = 1,87$ puan fark olacak şekilde yükselmiştir. Yapılan ilişkili örneklem t testi sonuçlarına göre Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyeleri kullanılarak derslerin işlendiği sınıfta öğrencilerin orijinallik son test puanları ön test puanlarından anlamlı düzeyde yüksektir. Test sonucu hesaplanan etki

büyüklüğü $d=0,577$ 'dir. Cohen (1988)'e göre bu değer orta etki büyüklüğü olarak kabul edilmektedir. Böylece null hipotezi reddedilir ($t(29)=-3,161$, $p <,05$).

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin 11. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla planlanan araştırma sonucunda, bilim-kurgu hikâyelerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık yarattığı belirlenmiştir (Tablo 2). Modern fizik konusunun çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin kullanılarak öğretimin yapıldığı bu çalışmada Farklı Düşünme Testi (FDT) son test puanlarının ön test puanlarından anlamlı derecede yüksek bulunmasının sebebinin, öğrencilerin sunulan sıralı olay ile fizik bilgileri arasında bağlantı kurmaya çalışmalarından kaynaklandığı başka bir ifadeyle bilim-kurgu hikâyelerinin kullanılarak fizik öğretiminin yapıldığı ortamın yaratıcılığı geliştirme açısından uygun bir ortam olduğu şeklinde düşünülebilir (Demirci, 2007; Aksoy, 2005). Bu sonuç Shade (1996) tarafından karikatürler için yapılan çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Shade (1996) konuyla ilgili sıralı öykü ya da çizgi bant olarak adlandırılan karikatürlerin uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme için bir pratik yapma alanı olduğunu belirtmiştir. Öğrenciler karikatürler ile ortaya konulan olay ile karikatür arasında bağlantı kurmaya çalıştıkları için onların yaratıcılıklarının geliştirilmesine uygun bir ortam olduğunu ortaya koymuştur.

Farklı Düşünme Testi'nin alt boyutları ile yapılan ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre olan; esneklik ve orijinallik boyutlarına ait son test puanları ön test puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4 ve Tablo 5). Esneklik, bir soruna çeşitli açılardan bakma; orijinallik; kendine özgü fikirler, sorunlar ve çözüm yolları üretme anlamına gelmektedir (Sungur, 1988). Bu çalışmada çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyeleri kullanılarak öğretimin yapıldığı ortamlarda öğrencilerin esneklik ve orijinallik son test puanlarının ön test puanlarından anlamlı bir şekilde yüksek olması; uygulamanın öğrencileri, sorunlara farklı açılardan bakma, bu sorunlara çözüm yolları üretme açısından olumlu yönde etkilediği şeklinde yorumlanmıştır.

Araştırma bulgularına genel olarak bakıldığında öğretmenin sınıf içinde öğrencilere yaratıcı niteliğe sahip olan çizgi roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin derste kullanılmasının yaratıcılığın gelişiminde rol oynadığı söylenebilir. Bu bulgu Çizgi roman tekniği ile geliştirilen bilim kurgu hikâyeleri ile modern fizik konularının öğretilmesinin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırdığı, bunun sonucunda kendi kavramlarını sorgulayarak alternatif görüşler ortaya koymalarında başka bir ifadeyle yaratıcılıkları üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Sonuç olarak yaratıcı niteliğe sahip olan çizgi roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerini kullanan öğretmenlerin öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişiminde önemli katkılar sağlayacakları söylenebilir.

Çalışma sonucunda kullanılan materyalin -çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin- öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucundan yola çıkılarak araştırmacılar, öğretmenler ve uzmanlar için öneriler şu şekilde sıralanabilir:

Araştırmacılar İçin Öneriler

1. Bu araştırma fizik dersi ve modern fizik konuları ile sınırlıdır. Farklı konular için çalışmaların yapılması, çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim kurgu hikâyelerinin etkililiğini ortaya koymak açısından faydalı olacaktır.

2. Araştırma, Anadolu Lisesi öğrencileri ile birlikte yürütülmüştür. Farklı lise türlerinde araştırmayı tekrarlayarak, uygulamanın farklı liselerde öğrenim gören öğrencilere etkisini ortaya koymak yararlı olacaktır.
3. Bu araştırma tek grupla gerçekleştirilen deneysel bir çalışmadır. Araştırmacılar tarafından hazırlanacak olan çalışmalarda kapsamı genişletilerek, çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin çeşitli değişkenler üzerinde anlamlı bir etki yaratıp yaratmadığı ele alınabilir.
4. Uygulama tek grup üzerinden yürütülmüştür. Araştırma deseninin deney-kontrol grubu oluşturulup yeniden biçimlendirilerek tekrar uygulanması ve sonuçların karşılaştırılması yapılabilir.

Öğretmenler İçin Öneriler

1. Araştırmada kullanılan materyalin, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla derslerinde çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerini kullanabilirler.

Kitap Yazarları ve Program Geliştirme Uzmanları İçin Öneriler

1. Çalışma sonucunda kullanılan materyalin -çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin- öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği ortaya konulmuştur. Kitap yazarları bu sonuçları göz önünde bulundurarak, kavramların öğrencilerin ilgisini çekebilecek bir kahramanın hikâyesi şeklinde çizgi roman olarak sunulmasını sağlayacak materyalleri kitaplara ekleyebilir ya da ek kitap olarak sunabilirler.
2. Modern fizik konularının öğretiminde kullanılan materyal sayısı çok azdır. Program geliştirme uzmanları bu eksikliği göz önünde bulundurarak kazanım-bir serilik çizgi roman ilişkisini kurarak çizgi roman senaryoları hazırlayabilir ve profesyonellere senaryoya uygun çizimler hazırlatabilirler.

5. KAYNAKLAR

- Aksoy, G. (2005). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecinin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Aktamış, H., ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Altındağ C., Göksel Ç., Koray Ö. ve Koray A. (2012). Eleştirel ve yaratıcı düşünme temelli fen ve teknoloji laboratuvarı uygulamalarının problem çözme ve yaratıcılık üzerine etkisi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, [Çevrim-içi: http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/-2539-02_06_2012-13_41_13.pdf], Erişim tarihi: 02.07.2013.
- Altıntaş, E., & Özdemir, Ş., Kerpiç, A. (2013). Purdue modeline dayalı öğretimin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi (The effect of teaching based on the purdue model on creative thinking skills of students). *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 187-214.
- Ayan, S., ve Dündar, H. (2009). Eğitimde okulöncesi yaratıcılığın ve oyunun önemi. Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:28.
- Balun, H. (2008). *İlköğretim I. kademedeki uygulanan görsel okuma ve görsel sunu öğrenme alanının türkçe öğretiminde kazanımlara ulaşmadaki etkililiği*. Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Elazığ.
- Barker, M. (1989). *Comics: Ideology, Power and the Critics*. Manchester: Manchester University Press.
- Başçı, Z., ve Gündoğdu K. (2011). Öğretmen adaylarının drama dersine ilişkin tutumları ve görüşleri: Atatürk Üniversitesi örneği. *Elementary Education On-line*, 10(2), 454-467.

- Bentley, T. (1999). *Yaratıcılık*. Çeviren: Onur Yıldırım, Hayat Yayıncılık: İstanbul.
- Cantek, L. (2014). *Türkiye’de çizgi Roman*. İletişim Yayınları.
- Ceran, K. (2014). *Çizgi-roman nedir? Çizgili hayat kılavuzu*. Derleyen Levent Cantek, İstanbul: İletişim Yayınları, s. 28-29.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (2nd Ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Çankaya İ., Yeşilyurt, E., Yörük, S., ve Şanlı Ö. (2012). Öğretmen adaylarında yaratıcı düşünmenin yordayıcısı olarak değişime açıklık ve hayal gücü. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (2012) 5(2), 46-62.
- Çeliker, H.D., ve Balım, A.G. (2012) Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin türkçeye uyarlama süreci ve değerlendirme ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 1-21.
- Demirci, C. (2007). Fen bilgisi öğretiminde yaratıcılığın erişimi ve tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 65-75.
- Dikici, H., Koç, M., ve Gündoğdu, R. (2003). Yaratıcı dramının problem çözme becerilerine etkisi. VII. Ulusal Psikolojik Danışma ve Rehberlik Kongresi, 9-11 Temmuz: Malatya.
- Eisner, W. (2005). *Comics and Sequential Art*. Poorhouse Press: U.S.A
- Erdoğan, M.Y. (2005). *Williams yaratıcılık değerlendirme ölçeği'nin uyarlanması ve yaratıcılık ile algılanan öğretmen davranışları arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Gök, B., ve Erdoğan, T. (2011) Sınıf öğretmeni adaylarının yaratıcı düşünme düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 44, (2), 29-51.
- Günbatar, M. S. (2009). *Web tabanlı probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.
- Gündüz, U. (2004). Bir popüler kültür ürünü olarak çizgi-romanın kültürel, siyasal ve toplumsal işlevleri. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Güngör, G. (2006). *Coğrafya öğretiminde yaratıcı düşünme teknikleri kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Işık, A. D. (2010). *Bilişim teknolojileri dersi için oluşturmacı yaklaşım doğrultusunda hazırlanan öğrenme paketinin etkileri*. Yayımlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Işık, A.D. (2012). Sunular yardımıyla öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirme. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 1(1), 89-96.
- Jellen, H., & Urban, K.K. (1986). The TCT-DP (Test for Creative Thinking – Drawing Production): An instrument that can be applied to most age and ability groups. *Creative Child and Adult Quarterly*, 11, 138-155.
- Kaptan, F., ve Kuşakçı, F. (2002). Fen öğretiminde beyin fırtınası tekniğinin öğrenci yaratıcılığına etkisi. Ulusal 5. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’ne Sunulan Poster Özeti.
- Kara, Y., ve Çam, F. (2007). Yaratıcı drama yönteminin bazı sosyal becerilerin kazandırılmasına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 145-155.
- Karataş, S. ve Özcan, S. (2010). Yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine ve proje geliştirmelerine etkisi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1).
- Keogh B. & Naylor S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4),431-446.
- Koçoğlu, Ç., ve Köymen, Ü. (2003). Öğrencilerin hiperortam tasarımcısı olarak katıldığı öğrenme çevresinin yaratıcı düşünmeye etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 2(3), 127-136. ISSN: 1303-6521.
- Koray Ö., ve Altunçekiç A. (2004). Yaratıcı ve eleştirel düşünmeye dayalı laboratuvar yönteminin öğretmen adaylarının akademik başarı, problem çözme ve laboratuvar tutum düzeylerine etkisi, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Koray, Ö., Köksal, M.S., Özdemir, M., ve Presley, A.İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi, *İlköğretim Online Dergisi*, 6(3), 377-389.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kruger, L., & Watson, S.P. (2001), Shoo-This book makes me to think!, Education, entertainment and life-skills Comics in South Africa. *Poetics Today* 22(2).

- Liang, J. (2002). "Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan". Unpublished doctoral dissertation. University of Texas, Austin.
- Matud, M.P., Rodriguez, C., & Grande, J. (2007). Gender differences in creative thinking. *Personality and Individual Differences*, 43, 1137-1147.
- Olson, J.C. (2008). The comic strip as a medium for promoting science literacy, Final Research, California State University Northridge.
- Öncü, T. (2003). Torrance yaratıcı düşünme testleri-şekil testi aracılığıyla 12-14 yaşları arasındaki çocukların yaratıcılık düzeylerinin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 43(1). 221-237.
- Özyiğit, C. (2010). *Tüketim Mallarında Çizgi-Roman Kahramanlarının Kullanılmasının Marka Bilinirliğine Etkisi*. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Petit, J.P. (1983). The Silence Barrier. *Les Aventures d'Anselme Lanturlu*, tr. *The Adventures of Archibald Higgins. Belin (now freely downloadable)*. ISBN 2-7011-0467-X. <http://www.savoir-sans-frontieres.com/>
- Polat, H. A. (2006). *Süreç Odaklı Bir Bakışla Türkiye'de Çizgi-Roman Çevirileri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Rota G. & Izquierdo, J. (2003), "Comics" as a tool for teaching biotechnology in primary schools. *Electronic Journal of Biotechnology*, 6(2), [Çevrim-içi: <https://tspace.library.utoronto.ca/retrieve/2632/ej03012.pdf>], Erişim tarihi: 21.05.2012.
- Seyhan, G. (2006). [Çizgi roman I] Tarihi ve imgelerin gelişimi. [Çevrim-içi: <http://www.futuristika.org/cizgi-roman-i-tarihi-ve-imgelerin-gelisimi/>]Erişim tarihi: 23 Ekim 2015.
- Shade, R. A. (1996). *License to laugh*. Englewood, CO: Teacher Ideas Press.
- Sönmez, V. (1995). *Sosyal bilgiler yetiştirgeçi. İlköğretim okullarında sosyal bilgiler öğretimi ve sorunları*, TED Yayınları, Ankara.
- Stephens, L. M. (2010). Problem-based learning in an elementary social studies class. (Order No. 1475442, Caldwell College). ProQuest Dissertations and Theses, 47.
- Sungur, N. (1988). *Yaratıcı sorun çözme programının etkililiği-EYT öğrencilerine ilişkin bir deneme*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Inc, USA: Prentice-Hall.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK). (2005). Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Projesi. Eğitim ve insan kaynakları sonuç raporu ve strateji belgesi. Ankara. [Çevrim-içi: http://www.tubitak.gov.tr/tubitakcontent_files/vizyon2023/eik/EIK_Sonuc_Raporu_ve_Strat_Belg.pdf], Erişim tarihi: 21.05.2012.
- Tümekaya, S. (2011). Fen bilimleri öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve öğrenme stillerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (3), 215-234.
- Ulukök, Ş., Sarı, U., Özbek, G., & Çelik, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerinin demografik değişkenler açısından incelenmesi (Kırıkkale Üniversitesi örneği). *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (Journal of Research in Education and Teaching)*, 1(3).
- Whetten, D. A., & Cameron, K. S. (2002). *Developing management skills*, (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Williams, F.E. (1980). *Creativity assessment packet (CAP)*. Buffalo, NY: D.O.K.Publishers.
- Yaman, S. (2003). *Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaşar, C., ve Aral, N. (2011). Yaratıcı düşünme-resim oluşturma testi'nin 61-72 aylık Türk çocukları için uyarlama çalışması. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 384, 29-40.
- Yaşar, M.C. (2009). *Anasınıfına devam eden altı yaş çocuklarının yaratıcı düşünme becerilerine drama eğitiminin etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ev Ekonomisi (Çocuk Gelişimi ve Eğitimi), Ankara.
- Yaşar, M.C., ve Aral, N. (2010) Yaratıcı Düşünme Becerilerinde Okul Öncesi Eğitimin Etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 3(2), 201-209.
- Yelken, T.Y. (2009). Öğretmen adaylarının portfolyoları üzerinde grup olarak yaratıcılık temelli materyal geliştirilmesinin etkileri (The effects of material development based on "creativity activities within a group" on teacher candidates' portfolios). *Eğitim ve Bilim (Education and Science)*. 34(153), 83-98.
- Yenilmez, K. ve B. Yolcu, (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı, *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 95-106.

Yıldırım, E. (2007). Bilgi çağında yaratıcılığın ve yaratıcılığı yönetmenin önemi. *Selçuk Üniversitesi Karaman İİBF Dergisi*, 9(12), 109-120.

Extended Abstract

Several studies on creativity and creative thinking mainly focus on applications based on creativity and factors affecting creativity. Considering that creative thinking gains importance in changing education programs, it is seen that there are not many studies conducted in order to improve students' creativity while learning science in literature. In aforementioned studies, creating learning environments in which interaction is high, using multiple techniques to eliminate ineffectiveness of using a single technique or material in improving creative thinking, designing learning environments in a way that will eliminate the feeling of shame which hinders the development of creative thinking in individuals, emphasizing on individuals' interest in improving creativity, meeting the requirement of using elements of openness to change and imagination play important roles in developing creative thinking abilities.

Comic is defined as an original "art" similar to caricature, which has narrative methods of its own. Comics transmit their content via consecutive scenes (Yildir, 1984:7). According to Eisner (2005), comic books are compromised of a mix of image and text and address the reader both visually and verbally. The most important feature of comic books is picture-writing relationship, or rather the blend of picture and writing.

In this study, considering factors which affect creative thinking abilities, science fiction studies developed using comic technique were used with the idea that science fiction studies developed using comic technique were materials that would have positive effects on students' creative thinking by explaining modern physics subjects, enhancing imagination and creating an interactive environment.

The purpose of this study is to determine the effects of science fiction stories developed using comic technique on development of students' creative thinking skills. Within the framework of this purpose, in the study, answers have been looked for the following questions:

- Are the levels of students' creativity scores who had taken science fiction stories developed using comic technique on development courses significantly different in terms of Pre and post-test?
- Are the levels of students' Fluency scores who had taken science fiction stories developed using comic technique on development courses significantly different in terms of Pre and post-test?
- Are the levels of students' Flexibility scores who had taken science fiction stories developed using comic technique on development courses significantly different in terms of Pre and post-test?
- Are the levels of students' Originality scores who had taken science fiction stories developed using comic technique on development courses significantly different in terms of Pre and post-test?

In 2010-2011 school year in fall semester, the study was conducted with 30 11th grade students attending Anatolian High School. Participants were chosen randomly. The research was an experimental study and patterned based on pre-test and post-test model. This pattern is an interrelated pattern since participants are measured according to dependent variables before and after the application.

Science-fiction stories developed by comic technique were used as training materials. A black and white comic book series created by Jean-Pierre Petit and Gilles d'Agostini, which is parallel with modern physics unit of physics curriculum, was selected. The books are distributed for free online. It has been translated to 39 languages so far and it is possible to communicate with the author regarding correction of mistakes and shortcomings. Translation efforts are in process to make it possible that the writers can reach even more people.

In order to obtain data from students, Creativity Assessment Packet (CAP), developed by Frank E. Williams and adapted to Turkish culture by Erdogdu (2005, pp. 61-79), was used for this study. This scale has sub-tests such as Fluency, Flexibility, Originality, Elaboration, and Resourcefulness. In Creativity

Assessment Packet, students are asked to complete the missing parts of the 12 pictures in the scale in 20 minutes.

Considering that it is required to use parametric tests when scores show normal distribution and non-parametric tests when scores show abnormal distribution, parametric test assumptions were tested in analysing the obtained data during the study. Due to the fact that fluency scores, which is Creativity Assessment Packet's sub dimension, didn't show a normal distribution, Wilcoxon Signed Rank Test, which is the non-parametric counterpart of related sample t-test, was used in order to determine whether there was a significant difference between pre-test and post-test.

In this study, in which modern physics subjects were taught via science fiction stories developed using comic technique, the reason behind the fact that Creativity Assessment Packet post-test scores were significantly higher compared to pre-test scores could be that students tried to make a connection between sequential events and physics knowledge. In other words, the environment in which science fiction was Demirci, 2007). This result is parallel with the results of Shade's (1996) study on caricatures. On this subject, Shade (1996) stated that sequential story or line strip cartoons were a practice field for application, analysis, synthesis, and evaluation. Students were in an appropriate environment in terms of developing their creativity, since they tried to make connections between events depicted in caricatures and caricatures themselves.

According to related sample t-tests done using Creativity Assessment Packet's sub-dimensions, post-test results of flexibility and originality dimensions were significantly higher compared to pre-tests ($p < .05$). Flexibility means seeing an issue from different perspectives, and originality means producing distinctive ideas and solutions to issues (Sungur, 1988). In this study, the fact that students' originality and flexibility post-test scores were significantly higher compared to their pre-test results after studying in an environment in which science fiction stories developed using comic technique was interpreted as that the application affected students' ability to see issues from different perspectives and to produce solutions to these issues positively.

To summarize, science fiction stories developed using comic technique affect students' creative thinking skills. Some of the suggestions below can be sequenced according to those results:

- Similar studies must be done in different lessons and different levels of education.
- Science fiction stories developed using comic technique can be used by the teachers.
- In order to reach a more exact generalization about the affects of Science fiction stories developed using comic, comprehensive samples must be studied greatly.