

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE EĞİTİCİ DİJİTAL
ÇİZGİ ROMAN MATERYALİ TASARIMI VE
MATERYALİN KULLANIMININ AKADEMİK BAŞARIYA
ETKİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Züleyha ŞAHAN**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Emel ATLI**

**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Eylül 2023
NEVŞEHİR**

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE EĞİTİCİ DİJİTAL
ÇİZGİ ROMAN MATERYALİ TASARIMI VE
MATERYALİN KULLANIMININ AKADEMİK BAŞARIYA
ETKİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Züleyha ŞAHAN**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Emel ATLI**

**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

Eylül 2023

Doç. Dr. Emel ATLI danışmanlığında Züleyha ŞAHAN tarafından hazırlanan “**Fen Bilimleri Öğretiminde Eğitici Dijital Çizgi Roman Materyali Tasarımı ve Materyalin Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

08/09/2023

JÜRİ

Başkan : Prof. Dr. Naim UZUN

Üye : Doç. Dr. Emel ATLI

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Mahmut POLAT

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../2023 tarih ve..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.../.../2023

Doç. Dr. Cemal ÇARBOĞA

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Züleyha ŞAHAN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tüm bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan, aynı zamanda kişilik olarak da bana çok şey katan sayın danışman hocam Doç. Dr. Emel ATLI'ya,

Maddi ve manevi olarak her zaman desteğini hissettiren hayal ve hayat arkadaşım eşim Ramazan ŞAHAN'a, oğullarım "Mehmet Efe" ve "Yusuf Kağan"a, sırtımı her zaman dayadığım sağlam duvar olan, her konuda sonsuz fedakârlık gösterebilen ve bu zorlu süreçte yanımda olan değerli aileme (annelerim ve babalarım Halim-Hacer BEKMEZ, Türkan-Mehmet ŞAHAN),

Desteklerinden dolayı Prof. Dr. Naim UZUN, Prof. Dr. Dilber POLAT, Hayrunnisa DEMİREZEN, Mersiye YILMAZ ASLAN, Suna DAĞDELEN ve Arzu PEKER'e teşekkür ederim.

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE EĞİTİCİ DİJİTAL ÇİZGİ ROMAN
MATERYALİ TASARIMI VE MATERYALİN KULLANIMININ AKADEMİK
BAŞARIYA ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Züleyha ŞAHAN

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ**

Eylül 2023

ÖZET

Bu çalışmada, 8. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitesinin “Besin zinciri ve enerji akışı” ve “Enerji dönüşümleri” konularına yönelik eğitici dijital çizgi roman tasarlamak ve aşamalarını betimlemek, öğretimde çizgi roman materyalinin kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Nicel araştırma yöntemiyle yürütülen çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Akademik başarı testi oluşturma çalışması 150 adet 9. sınıf öğrencisi ile, eğitici çizgi romanla öğretim çalışması ise 62 adet 8. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Öncelikle konu ile ilgili akademik başarı testi oluşturularak geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Daha sonra alan yazın taraması yapılmış, çizgi roman sanatı hakkında bilgiler toplanmış öğrencilere verilmek istenen konu ile ilgili bilimsel hikâye yazılmış ve uygun bir Web 2.0 aracı ile çizgi romana dönüştürülmüştür. Deney ve kontrol grupları belirlendikten sonra ilk hafta uygulama ile ilgili tanıtım yapılmıştır. Her iki gruba da hazırlanmış akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Çizgi roman uygulaması yüz yüze olarak toplamda 5 hafta 20 ders saatinde yapılmıştır. Uygulama sonunda akademik başarı testi öğrencilere bir kez daha son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada nicel verilerin analizi için Microsoft Excel ve SPSS 22.0 istatistik programları kullanılmıştır. Araştırmada ulaşılan verilerin normallik varsayımları, uygulanan analiz yönteminin belirlenmesinde etkili olacağı için öncelikle normallik testi yapılmış ve böylece verilerin bazılarının normal dağılıma sahip olduğu bazılarının ise olmadığı görülmüştür. Grupların kendi içinde ve birbirileri ile ön-test-son-test karşılaştırmalı analizinin yapılması için normallik şartını sağlayan gruplar için karşılaştırmalı t testi, normallik şartını sağlamayanlar için ise Mann Whitney-U analizi ve Wilcoxon işaretli

sıralar analizi yapılmıştır. Uygulanan bu testlerde anlamlılık seviyesi $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre eğitici çizgi romanların kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı açısından son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Fen bilimleri dersinde kullanılan dijital eğitici çizgi romanın öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Çizgi roman, Eğitim, Materyal, Bilimsel hikâye, Akademik başarı testi, Fen bilimleri.

Tez Danışman: Doç. Dr. Emel ATLI

Sayfa Adeti: 136

**DESIGN OF EDUCATIONAL DIGITAL COMICS MATERIAL IN SCIENCE
TEACHING AND THE EFFECT OF THE USE OF THE MATERIAL ON
ACADEMIC SUCCESS (M. Sc. Thesis)**

Züleyha ŞAHAN

**NEVSEHIR HACI BEKTAS VELI UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF
NATURAL AND APPLIED SCIENCE**

September 2023

ABSTRACT

In this study, it was aimed to design an educational digital comic book on the subjects of "Food chain and energy flow" and "Energy transformations" in the Energy Conversions and Environmental Science unit in the 8th grade science course curriculum and to describe their stages, and to reveal the effects of the use of comic book material in teaching on the academic achievement of students. In the research conducted with the quantitative research method, an experimental design with pretest-posttest control group was used. The study of creating an academic achievement test was carried out with 150 9th grade students, and the study of teaching with educational comics was carried out with 62 8th grade students. First of all, an academic achievement test related to the subject was created and validity and reliability studies were carried out. Later, a literature review was conducted, information about comic book art was collected, a scientific story was written on the subject to be given to the students, and it was turned into a comic strip with a suitable Web 2.0 tool. After the experimental and control groups were determined, an introduction to the application was made in the first week. A prepared academic achievement test was applied to both groups as a pretest. The comic book application was carried out face to face for a total of 5 weeks and 20 lesson hours. At the end of the training, the academic achievement test was administered to the students once again as a posttest. Microsoft Excel and SPSS 22.0 statistical programs were used to analyze quantitative data in the research. Since the normality assumptions of the data obtained in the research will be effective in determining the analysis method applied, the normality

test was first performed and thus it was seen that some of the data had a normal distribution and some did not. In order to conduct pre-test-post-test comparative analysis within the groups and with each other, comparative t test was used for groups that met the normality condition, and Mann Whitney-U analysis and Wilcoxon signed ranks analysis were performed for those that did not meet the normality condition. The significance level in these tests was accepted as $p < 0.05$. According to the findings obtained as a result of the analysis, it was determined that there was a statistically significant difference between the posttest mean scores of the experimental group students, in which educational comics were used, and the control group students, in terms of academic achievement. It was concluded that the digital educational comics used in the science course had a positive effect on the academic achievement of the students.

Keywords: Comic book, Education, Material, Scientific story, Academic achievement test, Science.

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Emel ATLI

Page Number: 136

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iv
TEZ BİLDİRİM SAYFASI.....	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
İÇİNDEKİLER.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xviii
1. BÖLÜM	
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Alt problemler.....	2
1.3. Amaç	3
1.4. Önemi	4
1.5. Sayılılar	5
1.6. Sınırlılıklar	6
1.7. Tanımlar	6
2. BÖLÜM	
KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Eğitim ve Materyal.....	9
2.1.1. Eğitim	9
2.1.2. Materyal.....	10
2.1.3. Öğretimde kullanılan yaygın materyaller	12
2.1.4. Öğretim materyali seçimi ve hazırlanması	14
2.2. Çizgi Roman	16
2.2.1. Çizgi roman nedir?	15
2.2.2. Tarihte çizgi roman	16
2.2.3. Çizgi roman ve eğitim	22
2.2.4. Çizgi roman bileşenleri.....	25
2.2.4.1. Senaryo	26
2.2.4.2. Çizim	31

2.2.4.3. Panel	36
2.2.5. Akademik başarı testi hazırlama	40
2.2.6. Alan yazında eğitici çizgi roman kullanımı.....	45
3. BÖLÜM	
YÖNTEM.....	49
3.1. Araştırma Modeli	49
3.2. Öğretim Materyalinin (Çizgi Romanın) Hazırlanması	50
3.2.1. Senaryo	51
3.2.1.1. Hazırlık aşaması	52
3.2.1.2. Senaryonun planlanması aşaması.....	53
3.2.1.3. Taslak metin oluşturma aşaması	53
3.2.1.4. Metni düzeltme ve geliştirme (tretman) aşaması	54
3.2.2. Çizim	58
3.2.3. Panel	61
3.2.4. Metin ve çizgi romanın çizimlerinin tutarlılığının değerlendirilmesi	63
3.3. Evren ve Örneklem	65
3.4. Veri Toplama Araçları	66
3.4.1. Soruların hazırlanması.....	66
3.4.2. Geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları	67
3.4.3. Normal dağılım analizi bulguları	75
3.5. Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci	76
3.6. Verilerin Analizi	79
4. BÖLÜM	
BULGULAR	81
4.1. Akademik Başarı Testinin İstatiksel Sonuçları.....	81
5. BÖLÜM	
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	87
5.1.1. Bilimsel hikâye yazımında ve çizgi roman tasarımında dikkat edilecek hususlar	87
5.1.2. Materyal kullanımının akademik başarıya etkisi	88
5.2. Öneriler	94
KAYNAKLAR.....	97

EKLER

EK-1	124
EK-2	127
ÖZGEÇMİŞ.....	136



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1.	Senaryo türleri ve onlara dair açıklamalar.	29
Tablo 2.2.	Çizgi roman karakter oluşturma.	30
Tablo 2.3.	Çizgi romanda sekanslar.	37
Tablo 2.4.	Fen bilimleri eğitimi araştırmaları alanında yapılan başarı testi çalışma sonuçları.	41
Tablo 2.5.	Bloom taksonomisinin revize edilmiş bilişsel süreç boyutları ve örnekleri.	43
Tablo 2.6.	Duyuşsal süreç taksonomisinin boyutları.	44
Tablo 3.1.	Örnekleme grubunun cinsiyet dağılımı.	66
Tablo 3.2.	Kazanımların bilişsel düzey taksonomisi.	66
Tablo 3.3.	Akademik başarı testi sorularının değerlendirilmesi için görüşlerine başvurulmuş uzman bilgileri.	68
Tablo 3.4.	$\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyinde kapsam geçerlik oranları için minimum değerler.	68
Tablo 3.5.	Uzman görüşlerinin ve kapsam geçerlik oranları tablosu.	69
Tablo 3.6.	Geliştirilen taslak başarı testinin belirtke tablosu.	71
Tablo 3.7.	Testte bulunan soruların MGİ değerleri.	71
Tablo 3.8.	Madde ayırt edicilik indeksleri.	73
Tablo 3.9.	Madde ayırt edicilik ölçütleri.	74
Tablo 3.10.	Vaka işleme özeti ve güvenilirlik katsayısı.	75
Tablo 3.11.	Akademik başarı testinin test normallik analiz sonuçları.	76

Tablo 4.1.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanlarına ilişkin Shapiro-Wilk analizi sonuçları.81
Tablo 4.2.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t testi analizi sonuçları.82
Tablo 4.3.	Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön ve son test puanlarına ilişkin Shapiro-Wilk analizi sonuçları.82
Tablo 4.4.	Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t testi sonuçları.83
Tablo 4.5.	Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön ve son test puanlarına ilişkin Shapiro-Wilk analiz sonuçları.84
Tablo 4.6.	Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puanlarına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.84
Tablo 4.7.	Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanlarına ilişkin Shapiro Wilk analizi sonuçları.85
Tablo 4.8.	Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanlarına ilişkin Mann Whitney-U analiz sonuçları.85
Tablo 4.9.	Deney ve Kontrol gruplarının akademik başarı testi ön test-son test aritmetik ortalamaları.86

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Dale'in yaşantı konisi.	12
Şekil 2.2.	Cemal Nadir Güler'in yaptığı tipler.	19
Şekil 2.3.	Kara Maske, Sayı-1, Cilt -1.	20
Şekil 2.4.	Abdülcanbaz: Ramona, karatecinin aşkı.	21
Şekil 2.5.	Çizgi roman yapım aşamaları.	25
Şekil 2.6.	Strip aracı karakterleri.	34
Şekil 2.7.	Storyboard That aracı ana sayfa görünümü.	35
Şekil 2.8.	Canva aracı ana sayfa görünümü.	36
Şekil 2.9.	Çizgi romanda kullanılan panel örnekleri.	37
Şekil 2.10.	Çizgi romandaki konuşma balonları örnekleri.	39
Şekil 2.11.	Çizgi romandaki ses efekt balonları örnekleri.	39
Şekil 2.12.	Akademik başarı testinin oluşturulma basamakları şeması.	40
Şekil 3.1.	Deneysel süreç aşamaları şeması.	51
Şekil 3.2.	Besin zinciri çizgi romanında kullanılan karakterlerden örnekler.	58
Şekil 3.3.	Fotosentez çizgi romanında çeşitli canlı türlerinin bir arada olduğu doğal çevre.	59
Şekil 3.4.	Arı ile Güneş'ten gelen bir foton arasında geçen konuşma.	60
Şekil 3.5.	Geliştirilen çizgi romanların kapak görüntüleri.	60
Şekil 3.6.	İki sayfa arasındaki sekans örneği.	61
Şekil 3.7.	İki sayfa arasındaki sekans örneği.	61
Şekil 3.8.	Andan ana sekans örneği... ..	62

Şekil 3.9.	Hareketten harekete sekans örneği.	62
Şekil 3.10.	Konudan konuya sekans örneği.	62
Şekil 3.11.	Paneller arası sekanslar.	63
Şekil 3.12.	Işığın gizemli yolculuğu hikâyesinde yer alan konuşma balonları. . . .	63
Şekil 3.13.	Balonların içindeki metinler kime ait?	64
Şekil 3.14.	a. Karakterin iç sesi balonlaması, b. Fısıltılı kısık ses balonlaması, c. Yüksek ses balonlaması.	64



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MGİ	Madde Güçlük İndeksi
MAEİ	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
KGO	Kapsam Geçerlilik Oranı
KGİ	Kapsam Geçerlilik İndeksi
ABT	Akademik Başarı Testi
KTK	Klasik Test Kuramı
MTK	Madde Tepki Kuramı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TIMMS	Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)
PISSA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)
LGS	Liselere Giriş Sınavı
TEOG	Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi
DPY	Devlet Parasız Yatılı Okulları Sınavı
OKS	Ortaöğretim Kurumları Sınavı
SBS	Seviye Belirleme Sınavı
ARGE	Araştırma Geliştirme Birimi
FBÖP	Fen Bilimleri Öğretim Programı
KR	Kuder-Richardson
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (Statistical Package for the Social Sciences)
ÇK	Çarpıklık katsayısı
BK	Basıklık katsayısı

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırma yapılan konu ve problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

İnsanoğlu etrafını gözlemlemeye başladığı andan itibaren sahip olduğu merak duygusuyla çevresinde meydana gelen durumları anlamlandırmaya çalışmıştır. Gündelik yaşamımızda etrafımızda gerçekleşen birçok durumu anlamının ve karşımıza çıkan problemlerin çözümü için etkili öneriler sunabilmenin yolu doğayı ve insanı bilmekten geçer. Doğayı bilmek ve anlamak iyi bir fen bilimleri eğitimi ile daha mümkün görünmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığının 1994'te yayımladığı İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, davranışçılık kuramına göre oluşturulmuştur. 2006- 2007 yılları arasında ise farklı öğretim yaklaşımlarının ortaya çıkmasıyla birlikte davranışçı kuram giderek etkisini kaybetmiş ve yerini yapılandırmacılık yaklaşımına bırakmıştır. Sönmez'e (2010) göre yapılandırmacılık anlayışına dayalı öğretimde öğrenci merkezdedir, öğretmen ise rehber konumundadır. Ders planları esnek ve seçenektir.

Güncel İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda; araştıran, edindiği bilgileri sorgulayan, kendi içinde mantıksal olarak muhakeme yapan, herhangi bir probleme yönelik çözüm yolu üretebilen, özgüvenli, girişimci, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen, fen bilimlerinin mühendislik, teknoloji, toplum ve çevre ile ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB 2018).

Fen bilimleri eğitimini kolaylaştırmanın yollarından biri de etkili materyaller kullanmaktır. Tarihsel süreç içerisinde, yapılmasında zorlanılan işlerin zorluk derecesini azaltan materyaller tasarlanmıştır. Materyaller; bilim ve teknolojinin gelişimiyle de her yıl kendini yenilemektedir. Alanyazında yer alan çoğu çalışma, materyal kullanılarak işlenen fen bilimleri derslerinin, öğrencilerin akademik başarısına yönelik olumlu katkısı olduğunu göstermiştir (Güneş 2013; Kalkan ve Yener 2022; Sayan 2010; Şensoy ve Yıldırım 2016).

Fen bilimleri öğretiminin etkili, eğlenceli ve öğrenciler için kolay anlaşılır nitelikte olmasında materyalin önemi büyüktür. Kullanılacak materyali öğretmen de öğrenci de üretebilir. Ancak çoğu okulda sınıf ve bilgi yetersizliği, öğrencilerin derse karşı önyargıya sahip olması, haftalık ders saatinin azlığı, müfredatın yoğunlaştırılmış olması nedeniyle materyal oluşturmaya zaman kalmaması gibi faktörler fen bilimleri öğretimi zorlaştırmakta ve öğretimin kalıcılığını olumsuz etkileyebilmektedir. Öğretmenlerin, hızla gelişen teknoloji çağında büyüyen, öğrenen öğrenciler karşısında, onlardan daha aktif olarak teknolojiyi kullanabilmesi, teknoloji ile eğitimi bir araya getirebilmesi gerekmektedir. Bu durum öğretmenlere yüklenen yeni sorumluluklardan biridir ve öğretmenlerin kendilerini sürekli geliştirmelerini gerekli kılmaktadır (Atlı ve Mazman Akar 2019). Yaklaşık olarak yüz yılı aşkın bir geçmişe sahip olmasına rağmen öğretimde kullanımı henüz çok yeni olan çizgi romanlar, fen bilimleri dersinde öğrencilere ve öğretmenlere birbirinden farklı seçenekler sunmaktadır. Sahip olduğu görsel unsurları ile kısa sürede öğrencilere birden fazla bilgiyi aktarabilmektedir. Bunun yanında olay kurgusunda günlük hayattan sahneler sunması ile öğrencilerin konulara eleştirel bir bakış açısıyla bakabilmelerine zemin sağlayabilmektedir. Aynı zamanda, öğrencilere kitap okumayı sevdirdiği ya da bu alışkanlığın kazanılmasına yardımcı olduğu söylenebilir. Bu durumdan hareketle; “çizgi roman materyali oluşturma süreci ve materyal kullanımının öğrencinin başarısı üzerinde etkisi”, araştırmanın temel problemini oluşturmaktadır.

1.2. Alt Problemler

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersinin belirlenen konularına yönelik yapılan ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersinin belirlenen konularına yönelik yapılan ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersinin belirlenen konularına yönelik yapılan ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersinin belirlenen konularına yönelik yapılan ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Bu sayede, bu çalışmanın öğretmenlerin gelişen teknolojiye faydalanarak bilimsel hikâye yazma ve çizgi roman oluşturma konularında materyal tasarlama süreçlerinde etkili veri kaynağı olarak destek olacağı düşünülmektedir.

1.3. Amaç

Uzay çağını yakalayabilmek için etkili bir fen öğretimi gerekmektedir. Aksi takdirde çağın gerisinde kalınacaktır. Bunun için fen bilimleri öğretiminde modern ölçütleri barındıran fen bilimleri öğretim programı, yöntemi ve teknikleri, eğitim teknolojileri üretmek gerekir (Duru ve Gürdal 2002). Hâlihazırdaki eğitim sistemimize baktığımızda, etrafı duvarlarla çevrili bir ortamda gerçekleştiği, genellikle sayıları on ile kırk arasında değişen öğrencilerden ve bir öğretmenden oluştuğu görülmektedir (Başaran 1993). MEB 2013 eğitim-öğretim programında öğrencilere verilecek eğitimler farkındalığı yüksek, öğrenmelerinin sorumluluğunu alabilen, bilgiyi yaşamında faaliyete geçiren, zamanın gerisinde kalmayan ve üretken bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır. Öğrencilerin kazanımları doğru biçimde öğrenebilmeleri için iyi tasarlanmış bir öğretim materyalinin kullanımı önemlidir (Yanpar-Şahin ve Yıldırım 1999).

Yapılan araştırmalar tek tek incelendiğinde eğitici çizgi romanların öğrenmede konuyu daha zevkli hale getiren, ders sırasında öğrenci motivasyonunu ve dikkat süresini artıran yöntemler arasında yer aldığı görülmektedir (Aslan ve Akçay 2022; Kaba 2021; Tek 2023). Yapılan bazı çalışmalarda eğitici çizgi romanların uygulandığı öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ölçüldüğünde, eğitici çizgi roman uygulanmayan

öğrencilerden daha başarılı olduğu belirlenmiştir (Arı ve ark. 2023; Ünal 2018). Ayrıca yine yapılan çalışmalarda eğitici çizgi romanların, öğrencilerde geçmiş yaşantılarında oluşmuş kavram yanlışlarının saptanmasında ve giderilmesinde kullanılması için önerildiği görülmüştür (Tekin ve İlhan 2021). Tüm bu çalışmalar, eğitici çizgi romanların eğitimde büyük bir öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf fen bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesindeki kazanımların bir kısmına yönelik hazırlanan eğitici dijital çizgi romanla öğrenim gören öğrencilerin ilgili üniteye başarıları ile fen bilimleri dersi güncel öğretim programı yaklaşımlarına uygun biçimde öğretim gören öğrencilerin akademik başarıları arasındaki farklılıklarını incelemektir. Ayrıca bu çalışmanın eğitici dijital çizgi roman oluşturma ve bu materyalin kullanımının etkilerini ortaya çıkarma ile ilgili alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Önemi

Ülkemiz eğitim sisteminde farklı yıllarda değişiklikler yapılmıştır. Öğrenmede zorlanılan dersler arasında ilk sıralarda yer alan fen bilimleri dersinin öğretiminde, konuların görselliğini artırma, dersin daha zevkli olmasını sağlama, konu içerisindeki önemli kavramları daha belirgin hale getirme, dikkatleri çekme ve kavramların zihin ile buluşmasının daimi olmasını sağlama açısından eğitici çizgi romanların önemli bir yere sahip olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır (Cheesman 2006; Çiçek-Şentürk 2020; Hosler ve Boomer 2011; Orçan 2013; Spiegel ve ark. 2013; Topkaya 2016; Yüzbaşıoğlu 2022). Ayrıca eğitici çizgi romanlar soyut kavramları somutlaştırması, eğlenceli ve akıcı olması, kitap okumayı sevdirmesi ve eleştirel bakış açısı kazandırması bakımından da önem arz etmektedir (Lin ve Lin 2016; Olson 2008; Orçan 2013; Richter ve ark. 2015). Çizgi romanlar, bireylerin öğrendikleri herhangi bir kavramı, zihinlerinde sahip oldukları diğer kavramlar ile ilişkilendirdiklerinde, önceden edindiği kavramlarındaki eksikliklerini ve yanlışlarını tespit etmek amacıyla bir araç olarak da kullanılabilir (Efecioglu 2013; Gülersoy ve Türkal 2020; Orhan ve Demirkaya 2019; Tekin ve İlhan 2021).

Alan yazın incelendiğinde, çizgi romanların eğitimde kullanıldığı ulusal ve uluslararası birçok çalışma karşımıza çıkmaktadır. (Ak ve ark. 2020; Akdağ 2023; Arslan ve Akçay 2022; Cantek 1996; Carpintero Ortega 2021; Efecioglu 2013; Gülersoy ve Türkal 2020; Işıkyıldız 2011; Kaba ve ark. 2020; Karagöz 2018; Keskin ve İlhan 2021; Kurt 2019; Lin ve Lin 2016; Orçan ve İnceç 2016; Orçan 2013; Özdemir 2017; Şentürk 2020; Tatalovic 2009; Ünal 2018; Üstten ve Pilav 2016; Yıldız 2021). Ancak bu çalışmalarda çoğunlukla daha önceden hazırlanmış materyallerin kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenle çalışmada kullanılan çizgi romanın araştırmacılar tarafından geliştirilmesi planlanmıştır. Bununla beraber, ülkemizde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu sosyal bilgiler dersine yöneliktir. Bu nedenle mevcut çalışmada, fen bilimleri alanında hem materyal oluşturularak öğretmenlere çizgi roman destekli öğrenme için kaynak sağlanması, hem de çizgi roman kullanımının başarıya etkisi ölçülerek alan yazına bu açıdan katkıda bulunulması amaçlanmaktadır. Aynı zamanda, eğitici dijital çizgi romanların çevrim içi olarak fen bilimleri öğretimi destekleyecek bir materyal olarak işlevinin açığa çıkarılması ve fen bilimlerinin aslında yaşamımızın her anında bulunduğunun öğrencilere gösterilmesi noktasında, yapılacak bu çalışmanın kıymeti öne çıkmaktadır.

Uzaktan eğitime çok aşına olduğumuz pandemi dönemi gibi zamanlarda eğitimciler tarafından kullanılan Web 2.0 araçlarını tanıtmak noktasında rehber olması, varsa bulunan kaygıların yok edilmesi ve araçlarla ilgili önerilerde bulunması ile de bu çalışma önem kazanmaktadır.

1.5. Sayıtlar

- Veri toplama aracının geçerliliğine ilişkin görüşleri alınan uzmanların araç incelemede gerekli özeni gösterdikleri ve uzmanlıklarını tam olarak yansıttıkları,
- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama aracında bulunan soruları samimi ve dürüst bir şekilde yanıtladıkları,
- Deney ve kontrol gruplarını belirlemede öğrencilerin derse karşı tutumlarının ve bireysel özelliklerinin birbirine benzer olduğu,

- Çizgi roman hikâyesini oluşturma ve çizimlerini yapma sırasında edinilen bilgilerin ve alınan uzman görüşlerinin yeterli sayıda olduğu,
- Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının çalışma için gerekli bilgileri sağlayabilecek nitelikte olduğu varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma 8. Sınıf fen bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesinin besin zinciri-enerji akışı ve enerji dönüşümleri konuları ile,
2. Uygulama süresi 2022-2023 eğitim öğretim yılının bahar döneminin beş haftası ile,
3. Çalışmanın katılımcıları Kırşehir ili Akpınar ilçesinde bulunan bir ortaokulun 8. sınıfında öğrenim görmekte olan altmış iki öğrenci ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Çizgi roman: Üzerindeki metinlerle bütünleşmiş resimlerin birtakım olay örgüsüne göre art arda sıralı olarak bir araya getirilmesiyle oluşan anlatı biçimine çizgi roman adı verilir (Cantek 2014).

Akademik başarı: Başarının hedefe ulaşmak olduğu düşünüldüğünde akademik başarı, öğretim programına yönelik hazırlanan çalışma sonunda bireyin hedeflenen kazanımlara dair gösterdiği yeterlilik düzeyidir (Demirel 2003).

Materyal tasarımı: Öğretim teknolojilerinin yapısı gereği, öğretimi kolaylaştırmak amacı ile eğitim teknolojileri sayesinde, yeni öğretim materyallerini geliştirme ve değerlendirmedir (Varank ve Ergün 2013).

Fen bilimleri: Fen bilimi, bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (YÖK 1997). Başka bir deyişle fen bilimleri, insan doğasına yardımcı olabilecek bilimsel işlevlerin tamamını önceden belirlenmiş amaçlar doğrultusunda ortaya koyan bilimsel kurgulardır (Akkuş 2015). Fen bilimleri eğitimi,

insanların yaşam alanını anlama, analiz etme, yediğı besinin, içtiğı suyun, soluduğı havanın, vücudunun, beslediğı hayvanın, bindiğı arabanın, kullandığı elektriğın, ışığın, güneşin önemini kavradığı bir doğayı anlamlandırma eğitimidir (Minas ve Gündoğdu 2013).

Besin Zinciri: Bütün canlılar yaşamsal faaliyetleri için besin ve enerjiye ihtiyaç duyarlar. Besin ve enerjinin bitkilerdeki ve diğer fotosentetik organizmalardaki (primer üreticiler) kaynağından herbivorlar (primer tüketiciler) yoluyla karnivorlara (sekonder ve tersiyer tüketiciler) ve ayrıştırıcılara aktarımına besin zinciri denir. Başka bir deyişle besin zinciri, canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren canlı dizilimidir. Besin zinciri sayesinde bir canlıdan diğer canlıya vücudunda depo ettiği enerji aktarılır (Simon ve ark. 2017). Besin zincirindeki herhangi bir canlının sayısındaki artma ya da azalma olduğunda bundan, besin zincirindeki tüm canlılar etkilenir (Reece ve ark. 2013).

Besin Ağı: Doğada canlıların beslendiğı tek bir kaynak bulunmamaktadır. Besin zincirleri kendi başına izole değildir. Besin zincirleri birbirlerine bağlanarak besin ağlarını oluştururlar (Reece ve ark. 2013).

Enerji Akışı: Biyosferin ve içinde yer alan bütün ekosistemlerin temel enerji kaynağı Güneş'tir. Güneşten yeryüzüne ulaşan enerjinin büyük bir kısmı temel üreticilerce tutulur ve fotosentez yoluyla besinlerde kimyasal bağ enerjisine dönüştürülür. Birincil basamak tüketiciler üreticilerle beslendiklerinden, besin maddelerindeki kimyasal enerjiyi alırlar. Besin maddelerinden sağladıkları bu kimyasal enerjinin bir kısmını kendi yaşam etkinliklerinde harcarlar, diğer kısmını da farklı yollarla diğer organizmalara aktarırlar. Bu arada, yaşamı sonlanmış organizmaların kalıntılarındaki kimyasal enerji de ayrıştırıcılar tarafından kullanılır (Sadava ve ark. 2014). Enerjinin organizmalar arasındaki transferine enerji akışı denir. Bu aktarımın piramit ile gösterimi ise enerji piramiti olarak adlandırılır (Simon ve ark. 2017).

Fotosentez: Fotosentez, üretici canlıların (bazı prokaryotlar, bazı protista üyeleri ve bitkiler) ışık (güneş) enerjisi yardımıyla karbondioksit ve su moleküllerini birleştirerek besin ve oksijen oluşturma işlemidir. Işık enerjisi güneşten gelen elektromanyetik spektrum olarak da adlandırılan fotonlardır. Bu aşamada ışık enerjisi kimyasal bağ

enerjisine dönüştürülür. Ekolojik açıdan bakıldığında, bu olay canlıların ana besin kaynağını oluşturması ile büyük öneme sahiptir (Reece ve ark. 2013).



2. BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.Eğitim ve Materyal

2.1.1. Eğitim

Gündelik yaşamımızda etrafımızda gerçekleşen birçok durumu anlamının ve karşımıza çıkan problemlerin çözümü için etkili öneriler sunabilmenin yolu doğayı ve insanı bilmekten geçer. Doğayı bilmek ve anlamak iyi bir fen bilimleri eğitimi ile daha mümkün görünmektedir.

Alan yazın incelendiğinde eğitimin birçok tanımı olduğu göze çarpmaktadır. Davranışçı psikolojiye göre eğitim, kişide öğrenme yaşantıları yoluyla istendik davranış değişiklikleri oluşturma sürecidir (Yılmaz 2014). Yapılandırmacı yaklaşıma göre ise, eğitim, yaşantılar yoluyla, deneyimleyerek, gözlemleyerek, deneme-yanılma yoluyla, kendi bilişsel şemalarını yapılandırma sürecidir (Kaya ve Oran 2015). Fidan (2012) tarafından yapılan tanıma göre ise eğitim, insanlara önceden oluşturulmuş hedeflerle kazanımların verilmesi sürecidir. Böylece insanın bilgi, beceri, değer ve tutum kazanmasıyla karakter özelliklerinde ve davranışlarında değişimler meydana gelir. Sünbül (2011) ise yaptığı öğretim tanımının içine eğitimi de almıştır. Buna göre öğretim, eğitimin amaçlarının gerçekleştirilmesinde bir araçtır. Öğrenme kavramı, insanın etrafındaki durumlar ya da araçlar ile etkileşimiyle edinilen bilgiyi kendi zihin haritasında geçmiş yaşantılarında elde ettiği diğer kavramlarla ilişkilendirmesi olarak açıklanmıştır (Baker ve Piburn 1997). Öğrencilere aşamalı bir biçimde bilgiler kazandırıldığı yegâne sistem okul ortamlarında gerçekleşmektedir (Topkaya 2016a). En çok bilginin kazanıldığı muhtemel yerler olan okullardaki öğrenme ortamlarında birtakım değişiklikler yapılması öğretim açısından yarar sağlayabilmektedir.

2.1.2. Materyal

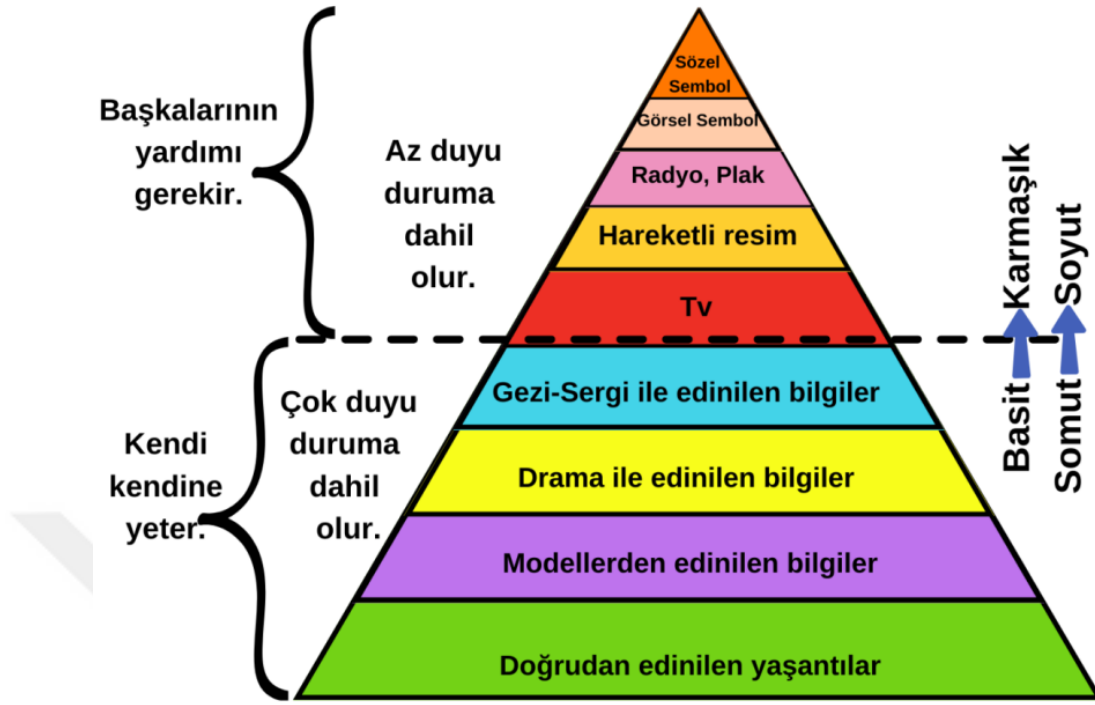
Eğitim, bireyleri yaşama hazırlama süreci olmasının yanı sıra, yaşamın kendisidir. Bu gerçekten yola çıkıldığında eğitim ortamlarının yaşamla i içe olması gerekmektedir. Eğitim ortamlarının içinde bulunduğumuz yaşamla tutarlılık göstermesi ve birey için daha anlamlı olması, başarisına olumlu yönde etki etmektedir. Bu bağlamda eğitimden sorumlu insanların, ortamı düzenleyerek, bireyleri ğretim sürecine katmada önemli bir görevi vardır. Bunun için öğretici, birtakım beceri ve özelliklere sahip olmalıdır. Bu becerilerin en başında ise ğretim ortamlarını bireyin ihtiyaçlarına göre düzenleyebilme yetisi gelmektedir. Bu yeti göründüğü kadar zor değildir. Bazen basitçe hazırlanmış bir çizim, szli olarak verilmek istenilen kazanımı bireye kısa zamanda ve kalıcı olarak aktarabilir (Bilgin 2011).

ğrencide var olan merak duygusunu harekete geçirecek, konuyu öğrenmeye karşı olumlu güdülenme yapacak, hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanmalarını, gönüllü ve zevkli bir şekilde derse katılımlarını sağlayacak öğrenme ortamları sunulması ancak materyal kullanımı ile mümkün olabilmektedir. Bu ortamlar öğrencinin birçok duyusuna hitap edebilmekte ve onların farklı alanlarda gelişimine olanak sağlayabilmektedir. Çağdaş, nitelikli ve verimli bir eğitim için, Halis (2002)'in önemle vurguladığı unsur; öğretmenlerin çalışmalarında, modern teknolojik araç-gereç ve yöntemlerden mutlaka faydalanmalarıdır. Günay ve zdemir (2003) tarafından yapılan araştırmada bir olayın işin yapımında ve üretimde kullanılanlar araç, araçlardaki her parça ise gereç olarak açıklanmıştır. 2021 yılında yayımlanan TDK szliğnde materyal; gereç veya yazılı-szli, kaydedilmif görüntülü her türde belge ve malzemelerin genel adı ya da bir işin ortaya çıkması için gerekli malzemeler olarak tanımlanmıştır. Bir başka çalışmada ise ğretim materyalleri, kavramların somutlaştırılmasında etkili araçlar olarak açıklanmıştır (Gürbüz 2006).

İlköğretim fen bilimleri dersi soyut birtakım kavramları da barındırması sebebiyle, derste materyal kullanımı soyut kavramları somutlaştırarak anlaşılmasını ve basitleştirerek öğrenilmesini kolaylaştırır, kavram bilgisinin kalıcılığını artırır. Hali hazırda kullanılan bazı materyaller ise öğrenciye gerçek yaşantılara benzer ortamlar sunarak alıştırma yapabilme ve tekrarlama şansı tanımaktadır. Cohen (1992) tarafından yapılan bir

çalışmada daha önce yapılan birçok çalışma ile paralel sonuçlar elde edilmiş ve sınıf içi öğretimde materyal kullanımının akademik başarıyı artırdığı gözlemlenmiştir. Eğitimde materyalce zengin bir öğretim ortamı, öğrencilerin hedeflere ulaşması sürecinin başarı ile sonuçlanmasında etkili bir rol oynamaktadır (Yıldırım 2016). Bu konuda yapılan araştırmalar da gösteriyor ki; bireyi yeni bilgi, beceri ve yenilikçilikte geliştirme noktasında öğrenme/öğretme ortamlarının çeşitli materyallerle zenginleştirilerek düzenlenmesi gerekmektedir. Materyallerin doğru bir şekilde ve uygun zamanda kullanımının eğitim sürecinde öğrencilerin dikkatini çekerek bireyleri yönlendirmek, analiz yapabilmesine yardımcı olmak, öğrenmeye karşı onları güdülemek, öğrenmeyi daha somut hale getirerek basitleştirmek, bireylerin ders sırasındaki katılımını arttırmak, etkili öğretim sağlamak gibi birçok yararı belirlenmiştir (Arı 2009; Çilenti 1988; Dere ve Ateş 2020; Karataş ve Yapıcı 2006; Koşar ve Çiğdem 2003; Şimşek 2002; Yalın 2007; Yanpar-Şahin ve Yıldırım 1999; Yaşar 2006; Yıldız 2002).

Öğretim konuları ve öğretmenin kullanacağı yöntem ve teknikler, birden fazla duyu organını etkilerse öğrenme daha kalıcı hale gelir (Ergün ve Özdaş 1997). Öğretimde kullanılan materyaller öğrenme işlemine dâhil edilen duyu sayısını artırarak daha çok ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olurlar. Duyu organları ile etkileşim ne kadar çok ise öğrenme de kalıcılık da o oranda artar (Ergün ve Özdaş 1997). Edgar Dale, okul ortamında bulunan ve öğrencilerin duyularına hitap eden durumları basitten karmaşığa doğru sıralamıştır. Dale'in geliştirmiş olduğu koniye (Şekil 2.1) göre; en iyi öğrenme somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru yapılan öğrenmedir (Öztaş 2008).



Şekil 2.1. Dale'in yaşantı konisi

Eşit zaman aralıklarında bireyler; okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini, yapıp söylediklerinin ise %90'ını hatırlamaktadırlar. Bir eğitimci, öğretim materyalleri hazırlarken bunları dikkate almalıdır (Öztaş 2008). Çilenti'ye (1988) göre öğrenme işleminde yer alan duyu organları ne kadar çok ise o kadar iyi öğrenme gerçekleşir ve o kadar geç unutulur. En iyi öğrenilenler bir amaç doğrultusunda gerçekleşen yaşantılar ile edindiğimiz bilgilerdir. Öğrenmelerin büyük bölümü gözlemlerle yapılır.

Hoban (1937) materyalleri görsel-işitsel olarak ayırmada koniye benzeyen bir sınıflandırma yapmıştır. Bu sınıflandırmada, öğretim amaçlı kullanılan materyallerdeki içeriğin soyuttan somuta doğru ardışık olarak sıralanmasının ve öğrencinin birçok duyu organı ile etkileşmesinin önemine vurgu yapılmaktadır.

2.1.3. Öğretimde kullanılan yaygın materyaller

Öğretim ortamında kullanılan yaygın materyal türlerinden biri yazılı materyallerdir. Bunlar, eğitimde kolayca ulaşılabilirliği, çoğaltılabilirliği ve öğretim ortamına

rahatlıkla taşınabilmeleri nedeni ile en çok kullanılmakta olan materyal türüdür. Ayrıca maddi anlamda ucuz olmaları da tercih edilmelerinin nedenleri arasındadır. Dezavantajlarına gelecek olursak; yazılı materyaller kullanıldığı zaman öğrenci pasiftir, materyal ile öğrenci etkileşimi çok azdır (Halis 2002). Yazılı materyalde güncel olma sorunu göze çarpmaktadır, değiştirilmesi zordur. Metnin dilinin ve anlatım şeklinin pedagojik bakımdan da öğrenci seviyesine uygun olması gerekmektedir (Gülersoy ve Türkal 2020).

Bir diğer materyal ise kazanımların anlaşılmasında çok kullanılan araçlardan olan resim ve grafiklerdir. Sayısal olarak ifade edilen konuların ya da iki niceliğin arasındaki ilişkinin daha kolay ifade edilmesini sağlarlar (Çelikkaya 2013). Ürünün renkli ve yazılı açıklamalarının olması dikkat çekmede etkili olmasını sağlar. Taşınmada zorluk olmaması avantajları arasındadır. Diğer en önemli ayrıntı ise öğretmenin bu materyali nasıl sunduğudur. Materyalin etkisi sunma yöntemi ile de değişir (Ayyıldız 2010).

Gerçek nesnelere ve modeller fen bilimleri öğretmenlerinin en çok ulaşmak istedikleri materyaller arasındadır. Yaşantımız içinden alınan gerçek araçların öğretimde kullanılması ile öğrencilerin gerçek dünyayı anlamaları adına en önemli materyallerdendir. Öğrencilerin dersteki motivasyonlarını arttıran bu nesnelere ile öğrenme daha eğlenceli hale gelmektedir (Demircioğlu ve Turan 2015). Örneğin, fen bilimleri dersine basit makinelerin resimleri yerine kendilerini getirerek çalışma prensiplerini incelemek daha etkili öğrenme sağlayacaktır. Hayat bilgisi dersinde belediye başkanının görevlerini bir kitaptan okumak yerine başkan sınıfa davet edilerek çocukların bizzat ona sorular yönelmesi ve görevlerini ondan dinlemesi, öğrenmenin kalıcılığını arttıracaktır. Bu materyallerin sınırlı yanı sıra her gerçek hayat nesnesinin sınıfa getirilemeyeceğidir (Güneş 2013).

Tepegöz asetatları ise öğretim ortamlarında artık pek kullanılmamaktadır. Öğrenilecek içerik asetatlar ile renklendirilebilir ve görsel açıdan birçok unsur ile zenginleştirilerek öğrenci için öğrenme daha kolay olabilmektedir (Ensari 2008). Tepegöz asetatları, öğretmen tarafından hazırlanabilir ve tekrar tekrar kullanılabilir özelliktedir (Önal ve Budak 2013).

Televizyon programları ile videokasetler, yaşamın içindeki nesnelere ve olayları öğrencilere sunan materyallerdendir. Öğrencilerin fiziki nedenlerle ulaşamayacağı ya da ulaşmasının çok zor olacağı durumlarda çok işe yarayan bu materyaller, öğrencileri bilişsel ve duyuşsal anlamda da geliştirebilir. Bu materyal içerisinde bir bölgeyi tanıma, kültürüne tanıklık etme, bir kurumun çalışma yapısını inceleme gibi olanakları barındırır. Çok fazla duyuya hitap ettiği söylenebilir. Bu yüzden kalıcılık oranı da epey yüksektir. Saklanarak sonrasında tekrar tekrar kullanılması durumu da avantajları arasındadır. Tasarlanması zor ve maddi anlamda pahalı olmasına rağmen uzaktan eğitimin vazgeçilmez materyallerindendir (Dalmışlı 2013).

Diğer bir materyal olan bilgisayar yazılımında öğrenci etkileşimi diğerlerine nazaran daha yüksektir. Öğrenci bireysel olarak materyal ile etkileşime gireceğinden kendi hızında ilerler (Tor ve Erden 2004). Öğretimde gerektiğinde öğrenciler bu materyal üzerinde aynı anda ürünlerine ekleme çıkarma yapabildikleri için birlikte çalışma imkânı da sunmaktadır. Öğrenciye istediği kadar tekrar edebilme ve istediği zaman aralığında çalışabilme olanağı sağlar. Pahalı bir uygulamadır, çünkü bireysel olarak her öğrencinin bilgisayara sahip olması, internete erişiminin olması ve bilgisayar yazılımı hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir. Güncel yaşamda teknolojiye gelişmelerle sürekli değişen programlar ve daha fazla donanıma sahip bilgisayarlara ihtiyaç duyulması da dezavantajları arasında sayılabilir (Dalmışlı 2013).

2.1.4. Öğretim materyali seçimi ve hazırlanması

Ülkemizde eğitim sarmal bir yapıda olduğu için ilk kademedен son kademelere doğru gidildikçe, konular derinlik kazanmakta, somut yaşantı ile bilgiyi keşfetmenin yerini soyut ifadeleri zihninde bir yere oturtma işlemi almaktadır. Ancak bir sınıftaki öğrenciler arasında bireysel olarak sahip oldukları özellikler bakımından farklılıklar bulunduğu için her öğrenci aynı dersten eşit başarıyı gösterememektedir. Bu aşamada öğretmenin bilgi aktarımını hangi kanal yardımı ile yapacağı önem kazanmaktadır. Bu kanallardan biri de öğretimde kullanılan materyallerdir.

Bireysel farklılığa sahip öğrencilerin istenilen seviyede gelişim göstermeleri için eğitim sürecinde kullanılacak materyal seçimi büyük önem arz etmektedir (Başaran ve ark.

2020). Eğitimde ne verilecek, hangi kitleye verilecek sorularına öncelikle cevap bulunmalıdır. Seels ve Glasgow (1990) tarafından yapılan çalışmada, geliştirilen materyalin seçiminde birçok unsurun (yaş, hazırbulunuşluk, bilişsel düzey, ilgi alanları, karakteristik özellikleri imkânlar, ...) önemli olduğunu belirtilmiştir. Şohoğlu ve Yayla'nın (2022) yaptığı çalışmada, materyal seçiminde öğrencilerin psiko-sosyal, bedensel, psiko-motor ve bilişsel gelişimlerinin de önemli olduğu vurgulanmıştır. Güven (2006) tarafından yapılan araştırmada ise öğretmenin materyal seçimi yaparken ilk olarak öğretim programının içeriğini, öğrencinin öğrenme performansını öğrenme tiplerini belirlemesi gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmenin özellikleri, becerileri ve elinde var olan olanakları da materyal seçimi açısından önemlidir (Çelikten 2005). Materyal seçimini yaparken kullanılacak bütçe, harcanacak zaman, materyalin kullanılabilmesi için teknik bilgiye sahip olma ve sürecin gerçekleşeceği mekâna uygun olma durumu iyi analiz edilmelidir. Kullanacakları materyallerin avantajlı ve dezavantajlı yönlerini bilmeleri, materyal seçerken öğretmenlerin en önemli ölçütlerinden biri olacaktır. Materyalin etkisi öğretmenin kullanım şekli ile de ilişkili olduğu unutulmamalıdır.

Öğretmenin ilgili konuya uygun materyale karar vermesi aşamasından sonra materyalin temin edilmesi gelir. Materyal, ilgili kişilerce (eğitimciler, öğrenciler ya da bu işi meslek edinmiş materyal geliştiriciler) üretilebilir ya da hazır olarak bir yerden belli bir ücret karşılığında satın alınabilir. Öğrenci ihtiyaçlarını bütünüyle karşılayabilecek hazırda bir materyal bulunamıyorsa, elde bulunan materyal amaca uygun hale getirilerek kullanılabilir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda ise öğretmenin kendisi, amacı doğrultusunda bir materyal geliştirebilir.

Alan yazın incelendiğinde, bazı çalışmalarda araştırmacıların “materyallerinin hazırlanmasında ne gibi hususlara dikkat etmeliyiz?” sorusuna yanıt verdikleri görülmektedir (Akgünler 2007; Bağra 2022; Demirel ve ark. 2004; McAlpine ve Weston 1994; Seferoğlu 2006; Yanpar-Şahin ve Yıldırım 1999). Bu çalışmalara göre:

1. Materyaller, yapılacak eğitimin amaçlarına, öğrenci seviyesine ve bilişsel özelliklerine uygun olmalı, öğretimi desteklemelidir.
2. Resim, grafik ya da renkler önemlidir, anlatılan konunun noktaları en elzem kısımlarını vurgulamalıdır.

3. İlgi çekici olmalı, öğrenciyi öğrenmeye karşı motive etmeli, merak uyandırmalı ve güdülemelidir.
4. Basit, sade, anlaşılır, kolay kullanımlı olmalı ve ayrıca öğrencinin derste aktif katılımını teşvik etmelidir.
5. Tekrar kullanılabilir olmalıdır.
6. Materyal doğru ve güvenilir olmalı, bilgiler gerçek yaşam ile örtüşmeli ve güncel olmalıdır.
7. Nitelikli teknik donanıma sahip olmalı, geliştirilebilir olmalıdır.
8. Üzerinde kullanımına yönelik yönergesi bulunmalıdır.

2.2. Çizgi Roman

2.2.1. Çizgi roman nedir?

Çizgi romanın tanımı konusunda araştırmacılar yıllardır ortak bir paydada buluşamamışlardır. Alan yazında farklı çizgi romanın farklı tanımlamaları görülmektedir. Bu konuda ustalaşmış bir isim olan Will Eisner (1985) çizgi romanı birbiri ardınca sıraya dizilmiş sanat, bir hikâyenin anlatımında veya bir fikri dramatize edilmesinde görsellerin düzenlenmesi olarak tanımlamıştır. Başka bir çalışmada çizgi roman, çizim ile metnin bir arada bulunduğu aşamalı bir anlatım biçimi olarak adlandırılmıştır (Cantek 2014). Çizgi roman için sadece resimdir ya da sadece yazıdır, demek yanlış olur. Çizgi roman yazı ve yazı ile ilgili resimlerin bir arada kullanılması ile meydana gelen bir anlatım sanatıdır (Yıldır 1984; aktaran, Cantek 2014). Aşamalı olarak birbirini takip eden anlam bütünlüğü olan kavram karikatürlerinin ardı ardına sıralanmış biçimidir (Platin 1985; aktaran Cantek 2014). Sıralanmış resim, yazı ve kavramlar öğrenci zihninde birbiri ile ilişki kurarken zorlanmaz. Bu ilişkilerin günlük konuşma dili ile verilmesi de öğrenmede fayda sağlamaktadır.

McCloud (2019) ise çizgi romanı, bilgi veren veya izleyicide görsel bir idrak oluşturan planlı olarak art arda getirilmiş görseller olarak tanımlamış ve okuyucuya hedeflenen

kazanımın verilebildiğini belirtmiştir. Çizgi roman çizer için de okuyucu için de sınırlanırılmaz bir hayal gücü içerebilir. Örneğin, istenilen güce sahip olan süper kahramanlar yaratılabilir. Çizgi romanlar sayesinde, yerkürenin onu ele geçirmek isteyen düşmanlardan kurtarılmasından, sosyolojik olaylara kadar birçok ana tema üzerinde mizah, korku ve gerilim öğelerini içinde barındırarak, okuyucuya şimdiki anın öncesine ya da sonrasına dair muhtemel senaryolar sunulmaktadır (Özyiğit 2010). Bu yönüyle çizgi roman bireye sinema keyfi sunar (Griffith 2010). İşte tam bu yüzden okuyucu olaylar ile duygusal bir bağ kurduğundan kalıcı ve etkin öğrenme gerçekleşir (Lapp ve ark. 2011). Eisner'e (2005; aktaran, Polat 2006) göre çizgi romanlar esasen üzerinde var olduğumuz dünyada, görsel ve yazının bir tür kombinasyonu ile oluşan paralel bir yaşam alanı oluşturmuştur.

2.2.2. Tarihte çizgi roman

Çizgi roman ilk zamanlarda komik konuları ele aldığından, “comics” olarak bilinmekteydi. Türkçe karşılığı olarak dilimize komiklikler kavramını getirmiş, sonrasında ise anlamı tam karşılayamadığı düşünüldüğü için “çizgi roman” ya da “çizgi öykü” olarak tabir edilmiştir. Amerika öncülüğünde gelişen bu sanat, günümüzde “graphic novel” kavramı ile ifade edilmektedir ve Türkçe karşılığı ise “grafik roman”dır. Grafik romanın senaryosunun daha ağır olduğu belirtilmektedir (Seyhan 2006; Aktaran Orçan ve İngenç 2016). Yapılan çalışmalardan bazıları çizgi romanların kökeninin antik mağara resimleri, Mısır hiyeroglifleri (yaklaşık üç bin yıl öncesinde oluşturulmuş bir kitabe olan Menra mezar taşı gibi) ve Bayeux dökümlerine (M.Ö.300) dayandığını göstermektedir (Gravett 2016; aktaran Muzumdar 2016; Meskin 2007). Bazı çalışmalarda ise basılı bir ürün olması sebebi ile çizgi roman kökeninin matbaanın icadına (M.S.593) kadar gittiği belirtilmektedir (Öz 2013). M.S. 912 yıllarında Normanlar'ın (Frenk ve İskandinav karışımı kuzeyli insanlar) İngiltere'yi istilasını resmettikleri (1066) yetmiş metre boyundaki duvar halısı da çizgi romana benzetilmektedir (Kaba 2021). Bu duvar yazısından yaklaşık 400 yıl sonra çizgi roman tarihinde karşımıza destansı figürler içeren öykülerin yer aldığı Ferdinand Cartez'in (1519) el yazması çıkmaktadır. Bu eser; renkli ve on bir metre uzunluğunda olup siyasi ve askeri bir kahraman hikâyesi anlatılmaktadır (Honke 1963).

Tarihte çizgi roman kavramına ilk kez on sekizinci yüzyılda rastlanmaktadır. İngiliz resim sanatçısı William Hogarth'ın sosyal kavramları konu aldığı, çizim ile yazıyı birleştiren “The Rake Progress” (1735) ve “Marriage a la Mode” (1743) eserleri (oyma baskı karikatür) çizgi romanın oluşmasında büyük katkıları olan basamaklardandır (Yaman 2021). Daha sonra bu görevi Gürcü Dönemi'nin bir İngiliz ressamı ve karikatüristi olan Thomas Rowlandson (1756-1827) üstlenerek, esaret yıllarını anlatan eserleri ile çizgi romanın gelişmesini sağlamıştır. İngiliz karikatürist ve matbaacı olan James Gillray ise (1756-1815) çizgi romanın bütün Avrupa'ya yayılarak, tanıtılmasında büyük rol oynamıştır (Tuncer 2000).

On sekizinci yüzyılın sonlarına doğru gelindiğinde ise karşımıza çizgi romanın öncüsü ya da çizgi romanın babası olarak anılan İsviçreli karikatürist Rodolphe Töpfferi (1799-1884) çıkar (Greenfield 2017). Çalışmalarında sosyal konuları, hicivler (TDK: yergi) kullanarak, sıralı resimlerle anlatmaktadır (McCloud 2019). Onun çalışmalarında, sosyal konularda, hiciv barındıran resimlerle, sıralı olarak resim ile yazı, ilk kez birlikte kullanılmıştır.

1896-1897 yıllarında New York World gazetesinin pazar ekinde Richard Felton Oultcault tarafından çizilen “The Yellow Kid” (Sarı Çocuk) ve New York Times gazetesinde Rudolph Dirks adlı çizerin ilk kez konuşma balonlarını kullandığı “The Katzenjammer Kids” isimli çalışması tarihteki ilk çizgi romanlar olarak kabul edilir (Armour 1987; Oymak 2018). Sonrasında diğer ülkelerde de farklı eserler yayımlanmaya başlanmıştır. Bunlara bazı örnekler verilecek olursa; Richard Felton Outcault (1902) “Buster Brown”, Nowlan-Dick Calkins Buck (1926) “Rogers'ın Maceraları”, Harold Rudolf Foster (1926) “Tarzan”, Elzi Crisler Segar (1930) “Popoye”, Paul Murry “Mickey”, Jerry Siegel ve Joe Shuster (1933) “Superman”, Lee Falk (1934) “Mandrake”, Harold Rudolf Foster (1937) “Prince Valliant”, Will Eisner (1940) “Spirit Asteriks”, Doug Mahnke ve John Arcudi (1943) “Kara Maske”, Luckey Luke (1945) “Red Kit ve Capitan Miki”, Osamu Tezuka (1951) “Tetsuvan Atom”, René Goscinny ve Albert Uderzo (1959) Marvel klasiklerinden “Fantastic Four” (1961) ve “Thor” (1962), Steve Dikto, Mark Bagley ve Brian Michael Bendis (1996) “Spiderman”, Stan Lee ve Jack Kirby (1998) “Hulk” şeklinde sıralanabilir (Cantek 2014; Gordon 1998; Polat 2006; Yaman 2021).

Türkiye’de bu sanat dalının ilk örnekleri 19. yüzyılda Osmanlı dönemine matbaanın gelmesine kadar uzanmaktadır. İlk olarak içerisinde kısa çizgi anlatıların yer aldığı mizah dergileri yayınlanmaya başlamıştır (Aslan 2019). İkinci Meşrutiyetin ilanı ile birlikte dergilerde karikatür adı altında yayınlar (Kalem, Dalkavuk) yapılmaya başlanmıştır. Sonrasında ise çizgi romana doğru giden adımların içinde en önemli kilit taşlarından biri olan 1925-1935 arasında Diken dergisinde yayınlanan ve sonrasında kitleler tarafından beğenildiği üzere günlük olarak Akşam gazetesi, Cumhuriyet gazetesinde yayınlanmaya başlayan Cemal Nadir Güler’in (Ömer Seyfettin’in Efruz Bey’den ilham alarak oluşturulan) Amcabey karikatürleri gelmektedir. Güler o dönemin yerli bant karikatüründe birçok tiplemesiyle toplumsal eleştiri yaparak ustalaşmış ve ün kazanmış çizerlerdendir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Cemal Nadir Güler’in yaptığı tiplmeler

Cemal Nadir Güler, “Dede ile Torun” (Arkadaş Dergisi) tiplemesiyle cehalet üzerine, “Amcabey” tiplemesiyle toplumdaki sahtekârlıklar üzerine, “Dalkavuk” tiplemesiyle çıkarıcılık üzerine, “Yeni Zengin” tiplemesi ile sonradan görmelik üzerine, “Akla Kara” tiplemesi ile de eğitimsizlik üzerine insanların dikkatini çekmeye çalışmıştır (Özer 1995). 1930-1940 yılları arasında nitelikli ilk çocuk çizgi romanı “Kara Maske” (çeviri) (Şekil 2.3) ile Türkiye çizgi roman kavramı ile tanışmıştır (Yalçın ve Aytaş 2011).



Şekil 2.3. Kara Maske, Sayı-1, Cilt -1

Gazete ve dergilerde batı çizgi romanlarının çevirisini ekleri olarak “Aslan Prens (Prince Valliant)”, “Şimşek Adam (Mandrake)”, “Tommiks (Capitan Miki)”, “Marvel” çizgi romanları yayınlanmıştır (Cantek 2014). 1950 sonrasında “Hoş Memo”, “Altın Saçlı Kahraman” (Ayhan Başoğlu), “İstiklâl Savaşı” (Şahap Ayhan) isimli eserler geliştirilmiştir. Halk destanını konu edinmiş olan ilk yerli çizgi roman “Köroğlu” ise 1953 yılında yayınlanmıştır (Yaman 2021). 1957’de Milliyet gazetesinde Turhan Selçuk’un hilekâr, üçkâğıtçı, düzenbaz bir turist rehberi tipi olan, çizgi romanda Osmanlı tarihini bilimkurgu motifleriyle işleyen “Abdülcanbaz” (Şekil 2.4) figürü ile milliyetçilik teması, toplumsal eşitlik ve adalet konuları işlenmiş ve sonraki yıllarda ise toplanarak kitap haline getirilmiştir. Turhan Selçuk bu eserleri ile birçok ödüle layık görülmüştür (Altunoğlu 2016; Baysal ve Ayaz 2018).



Şekil 2.4. Abdülcanbaz: Ramona, karatecinin aşkı

1960'lı yıllara gelindiğinde ise dönem ile ilgili yerli ve milli çizgi roman eserlerin oluşumu hız kazanmış (Cantek 2014) ve 1965'te İtalya'da ilk uluslararası çizgi roman kongresi düzenlenmiştir (Kaba 2021).

2000'li yıllarda ise hızla gelişen teknoloji, çizgi romanların da dijital ortama girmesini ve basım maliyeti olmadan daha çok insana ulaşmasını sağlamıştır (Hands ve ark. 2018). İlk yıllarda çizgi romanlar aksiyon, polisiye ve bilim kurgu alanlarında yayımlanıyordu (Güdek 2019). Yurt dışında ortaya çıkış aşamaları gibi ülkemizde de ilk olarak çizgi romanlar, gazete ve dergilerde var olmuş, sonrasında ise ayrı olarak dergi ya da bir kitap gibi basılmaya başlanmıştır (Topçu ve Yılmazkaya 2016). O zamanlar yapılan bir araştırma ile okurlarının daha çok profesörler, bankacılar ve doktorlar yüksek eğitim düzeyine sahip insanlar olduğu ortaya çıkmıştır (Metken 1970; Aktaran Topkaya 2016a). Yıllar sonra da içeriğine eğitim-öğretim programlarımıza uygun kavramlar eklenerek

eğitim alanında da kullanımını sağlanmıştır. Eğitici çizgi roman kavramını böylece ortaya çıkmıştır.

2.2.3. Çizgi roman ve eğitim

Yediden yetmişe her yaştan ve her kesimden bireye hitap eden çizgi romanlar içeriğindeki karakterleri, ele aldığı konusu, mekân ve tarihi, barındırdığı kùltürü ile bir sanat dalıdır (Alsaç 1994). Çizgi romanlar, eğitimde önce ABD’de daha sonrasında ise Avrupa’da öğrenciler ile buluşturulmuştur (Symeon 2008). Çizgi romanlar üzerindeki konuşma balonları ile sayfalarca metin ile anlatılabilecek bir kavramı, kısa ve net cùmlelerle daha az bir zaman aralığında okuyucuya verir (Çetin 2010). Bu sebeptendir ki öğrenciler konu metnini okurken sıkılmaz. İçerisinde yer alan konular birçok yaş grubunun aynı anda ilgisini çekebilme gücüne sahiptir. Çünkü basit bir dil ve birbirini takip eden maceralı olaylar silsilesi bulundurmaktadır. Bahsi geçen bu özellikler çizgi romanın eğitim alanında kullanılmasını sağlamıştır (Berninger 2010; Boyraz 2022; Cihan 2014; Jones ve ark. 2021; Tilley ve Weiner 2016).

Çizgi roman ile eğitime yeni bir nefes katılmıştır. Çizgi roman açık ve net bir öğretim aracıdır (Weitkamp ve ark. 2008). Öğrenme işleminin ilk basamağı bilginin hayal edilmesidir (McCloud 2019). Bu anlamda çizgi roman, eğitimde kullanılan bilginin bireylerin zihinlerinde resmedilmesine yardımcı olmaktadır. Çizgi roman öğrenciyi geleneksel öğretimin dışına çıkarmaktadır (Ayers ve ark. 2014). Çizgi romanın sahip olduğu olay örgüsü düşünùldüğünde (hikâye) öğretim programının sınırların dışına çıkmasını sağlayan bir araç olduğu söylenebilir. Çizgi romanları eğitimde hem öğrenciler hem de öğretmenler bireysel olarak da grup olarak da kullanabilmektedirler. Eğitim öğretmen merkezli olmaktan çıkarak, öğrenci merkezli hale gelmektedir. Böylece eğitim sürecinde öğrencilerin sahip olduğu bilişsel işletim sistemi devreye girmektedir. Öğrencinin düşünme, problem çözmeye, analiz etme, karar verme gibi bilişsel süreçleri, sadece öğretmenleri dinlemek ya da ders kitaplarını okumak ile gelişmemektedir (Gündüz 2012). Bu tür yargılama-sorgulama-karara varma yetisinin tek bir bireye verildiği eğitim ortamlarında, öğrenciler düşünmeye fırsat bulamazlar. Öğretim programında belirtilen yaklaşımlara uygun yöntemlerde öğrenciler edilgen dinleme modunda olduklarından, sadece öğretmen davranışlarını ve bilgilerini almak durumundadırlar. Kendilerini

geliştirme gibi bir gayrete girmezler. En iyi öğrenme şekli nihayetinde yaparak, yaşayarak öğrenmedir. Bu anlamda öğrencilerin edilgen dinleme davranışından; keşfetme, karar verme, analiz etme ve değerlendirme davranışlarına geçiş yapması gerekir.

Dünya'yı duyularla anlayabiliriz (McCloud 2019), ancak her bilgiye duyularla ulaşılması mümkün değildir. Bu anlamda algıda tamamlayıcı etkiye sahip olan çizgi romanlar öğrenciye yardım etmektedir. Öğrencide öğrenmenin üzerinde büyük etkisi olduğu düşünülen resimler ile hikâyeler birleştirildiğinde etkili bir materyal ortaya çıkar (Küçükahmet ve ark. 2001). Daha fazla duyu organı sürece dâhil olduğundan eğitimin kalitesi artar ve kalıcı öğrenme gerçekleşir (Kaya 2006; Yalın 2007). Bu araçlar kalıcı öğrenme için gereklidir (Dursun 2006).

Ülkemizde yer alan çizgi romanlar daha çok ilköğretim seviyesine yönelik hazırlanmıştır (Ertemsir 2011). Aytekin (2011), eğitici çizgi romanların öğrencilerin aktif dinleme ve okuma yapabilmelerini ve görsel okur-yazar bireyler olabilmelerini sağlamakta olduğunu aktarmaktadır. Çizgi romanlar ders kitaplarında çoğunlukla bulunan sade metinlere kıyasla daha efektif resimleri bulundurmaktadırlar (Park ve ark. 2011).

Fen bilimleri alanında yer alan soyut kavramlar için ve bazı somut kavramlar da gerçeğine ulaşılmayacak nitelikte olduklarından öğrenmede hayali unsurları kullanmak gerekmektedir. Konuya yönelik mekân ve durum algısını öğrenci hayal kurarak somutlaştırmaktadır. Çizgi romanın aktarımı da öğrencilerin zihinlerinde durumları somutlaştıracak şekilde verilmelidir, aksi takdirde beklenen öğretim sağlanamayacaktır (Gündüz 2012). Her çizgi roman üretildiği ülkenin kültüründen ve tarihinden parçalar taşımakta olduğundan, çizgi romanlar ile kültür aktarımı da yapılabilmektedir (Akpınar ve Kaymakçı 2012; Tuncer 1993; Yağlı 2017).

Çizgi romanların eğitim ortamlarında kullanılma konusundaki çekinceler araştırmacıların bu konu üzerine eğilmesi ile çizgi romanların mizahtan başka alanlarda kullanılabilirliği anlayışının oluşmasını sağlamıştır (Greenfield 2017). Çizgi roman, bireyi kitap okumaya teşvik ederek onların yordama becerilerini geliştirir. (Ujiie ve Krashen 1996; Wood 2015). Bir öğretim aracı olarak çizgi romanlar düşünüldüğünde; motivasyonu artırıcı etkisi ve basılı bir materyal olması sebebi ile kalıcı, yıllar boyunca kullanılabilir olması

ile eğitim açısından güçlü ve kullanışlı bir araçtır (Wood 2015; Yang 2003). Çizgi roman bir kare olarak ilerlemesi, bireye okuma ve anlama konusunda yardımcı olması, ilgi çekici olması, akıllı tahtalardan ya da dijital bir ekrana yansıtılabilmesi, maliyetinin az ve sunumunun kolay olması ile faydalı bir öğretim aracıdır (Cheesman 2006; Wright ve Sherman 1999). Çizgi romanlar, hem formal hem de informal öğrenme ortamlarında kullanılabilir ve her kademedeki öğrenciye eğlenceli şekilde hitap edebilir (Greenfield 2017). Çizgi romanlar aynı zamanda öğrencilerin okuma sırasında aktif düşüncelerini sağlayarak ilgilerinin ve dikkatlerinin hep canlı kalmasına yardımcı olabilir (Cheesman 2006; Rota ve Izquierdo 2003).

Çizgi romanlar, öğrencilerin görsel okuryazarlık (çizgi romanda bulunan resim ve metini ilişkilendirme) ve bilimsel konular üzerinde eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini ve sınıfta etik tartışma ortamı oluşmasını sağlar (Cheesman 2006). İletişime katılan öğelerden kelimeler ve resimlerin bir arada kullanılması ile hedeflenen kazanımda öğrenciler için bilgi anlaşılabilir olur ve bu durumda öğrencinin derse karşı ilgisi artabilir (Hosler ve Boomer 2011; Schiefele ve ark. 2012; Wood 2015). Çizgi roman ile işlenen bir derste öğrenci, çizgi romanda bulunan bir karakter ile samimi ve duygusal bir bağ kurarak kendini adeta olay örgüsünün içinde hissedebilir ve yer alan sorulara karakter üzerinden empati kurarak kendi zihninde de cevap arayabilir (Versaci 2001). Ayrıca çizgi romanlar, okulda verilen bilgiyi yaşadığı dünyayla ilişkilendiremeyenler için kolaylık sağlar (Cheesman 2006). Kültür ile iç içe olan öğrencilerin toplumsal problemleri görmelerini, gelecek ile ilgili olabilecek olaylar hakkında bilimsel olarak düşüncelerini, bu konuda araştırma yapmalarını (bilimsel okuryazarlık), etkili çözüm önerileri sunabilmelerini sağlar (Weber ve ark. 2013; Williams 2008).

Çizgi romandaki bilgilerin ve görsellerin bütünleşmesi; ders kitabına nazaran bilgileri anlamayı, onları anımsamaya yardımcı olmayı ve fen bilimleri öğretimini keyifli hale getirmeyi sağlar (Hosler ve Boomer 2011). Çizgi romanlar öğrencilerin görseller arasını doldurabilmek için hayal dünyalarını harekete geçirdikleri, eğitime aktif olarak katıldıkları, kelime dağarcığını geliştirdikleri, onları derste soru sormaya yönelen araçlardır (Rota ve Izquierdo 2003; Tatalovic 2010).

Babadağ ve Oluk (2018) fen bilimleri dersinde “Mikroskop ve Mikroskobik Canlılar” konusuna yönelik çizgi roman üreterek, altmış iki 4. sınıf öğrencisi ile deneysel bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada, eğitici çizgi romanların öğrenci ilgisini artırdığı, öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirdiği, öğrenmeyi kolaylaştırdığı, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere hitap ettiği ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesiyle akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Topkaya (2016) tarafından çizgi romanın çevre sorunlarına yönelik bilişsel ve duyuşsal öğrenmelere etkisinin araştırıldığı yüz altmış 6. sınıf öğrencisi ile bir çalışma yürütülmüştür. Araştırma sonucunda eğitici çizgi roman materyalinin öğrencilerde akademik başarıyı artırdığı ve çevre sorunlarına karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

2.2.4. Çizgi roman bileşenleri

Bir çizgi romanın yapım aşamasında sıralı olarak üç bileşen bulunmaktadır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Çizgi roman yapım aşamaları

Çizgi roman geliştirmenin birinci aşamasında bilimsel temellere dayanan senaryo (bilimsel hikâye) yazılır, sonrasında ikinci aşama olan çizim aşaması (senaryoya uygun görseller bir araya getirilir) tamamlanır, son olarak üçüncü aşamada ise çizgi roman karelerinden paneller (sekanslar) elde edilir (Tekin 2022).

2.2.4.1. Senaryo

Öğretim ortamında kullanılan materyallerden biri olan hikâyeler için kitaplarda geçen tanımlarda gerçek ya da gerçeğe yakın olayların anlatıldığı düz yazı denilse de aslında evreni anlamamıza yardımcı olan kaynaklardan biridir. Ayrıca alan yazında hikâyelerin bilgi vermenin yanı sıra bir ölçme aracı olarak nasıl kullanılabildiği ve değerlendirildiği de belirtilmiştir (Polat 2018).

Öğrencilerin derslerde işledikleri konulara eleştirel bir bakış açısıyla bakabilmesi, yöneltilen doğru sorular ile durumu sorgulayabilmesi ya da kısacası bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesi için gerekli olan en mühim şartlardan biri bilimsel okuryazarlığın artmasıdır. Bu bağlamda bilimsel hikâyeler akla gelmektedir. Bilimsel hikâyeler için öğrencilerde bilimi eğlenceli kıldığı ve öğrencide motive edici duygular uyandırdığı söylenebilir. Hadzigeorgiou (2006) hikâyede dikkat edilmesi gereken en elzem noktanın bilimsel kavramların doğru verilmesi olduğunu belirtirken, Boström (2006), Kazemek ve ark. (2004) ise bilimsel içeriğin açık, sade ve iyi kurgulanmış olmamasının kavram yanlışlığına sebep olabileceğini öne sürmüştür. Boström (2006) bilimsel hikâyelerin öğrencilerin fen bilimleri öğrenmeye karşı ilgisini artırarak, birbiri ile sağlam ilişkiler içinde olan ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdiğini belirtmiştir. Alan yazın incelendiğinde Milne (1998) tarafından yapılan bir araştırma karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada yazar bilimsel hikâyeleri kahramanlık (heroik), keşif, açıklayıcı, politik olmak üzere dört başlık altında sınıflandırmıştır.

Fen bilimleri ile ilgili birçok hikâye mevcuttur ve öğrenciler bu hikâyeler vasıtası ile öğrendikleri kavramları zihinlerinde günlük hayatlarında kullandıkları kavramlarla ilişkilendirerek daha iyi öğrenme gerçekleştirebilmektedir. Aşağıda MEB ders kitaplarında yer alan bazı bilimsel hikâye örnekleri verilmiştir (Gölcük 2017):

- Ezgi'nin ses dalgaları yolculuğu (6.sınıf Ses ve Özellikleri)
- Dünya kaç yaşındadır ve nasıl oluşmuştur? (7. Sınıf Uzay ve Ötesi)
- *Caretta caretta*'lar (5. Sınıf Biyolojik Çeşitlilik)
- Madde nedir ve bilim adamları madde hakkında bu kadar çok şeyi nasıl öğrenmişlerdir? (8. Sınıf Maddenin Yapısı ve Değişimler)

- Alınan bakteri ve kuşkucu amip (5. Sınıf Canlılar Dünyası)
- Periyodik tablo nasıl oluşturulmuştur? (8. Sınıf Maddenin Yapısı ve Değişimler)
- Kremalı mantar çorbası (5. Sınıf Canlılar Dünyası)
- Hayvanlar meclisi (7. Sınıf Üreme ve Gelişme)
- Dünya üzerinde yaşayanların çeşitliliği nereden gelmektedir? (5. Sınıf Biyolojik Çeşitlilik)
- Gül'ün hikâyesi (7. Sınıf Üreme ve Gelişme)
- Sinem öğretmenin tatsız keki (5. Sınıf Canlılar Dünyası) ...

Rowcliffe (2004), bilimsel hikâyelerin eğlenceli ve ilginç olması koşuluyla ilkokuldaki öğretime uygun olabileceğini, bilim öğrenmeye de olumlu katkı sağlayabileceğini öne sürmektedir. Tao (2003) ise bilimsel hikâyelerin tüm eğitim seviyelerine uygun olduğunu belirtmiştir.

Çizgi roman için oluşturulan bilimsel hikâye senaryosunda kullanılan dil ve üslup büyük önem taşımaktadır. Senarist geliştirdiği bilimsel hikâyede doğru dil ve imlâ kullanmalıdır (Kireççi 2008). Geliştirilen bilimsel hikâye, yetişkinlerin yaşamları ile ilgili duygudaşlık kurmaları için öğrencilere yardımcı olmaktadır (Şirin 1994).

Okul çatısı altında kullanılacak olan çizgi roman senaryonun hedef alınan yaştaki öğrencilerin psikososyal ve bilişsel gelişimlerine uygun olması çizgi romanın dikkat çekiciliğini işlevini artıracaktır (McVicker 2007). Oluşturulacak hikâye ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin yaşları itibari ile hayal dünyasını, ruhunu, bedenini ve zihnini etkisi altına alabilmektedir (Kaba 2021). Bu yüzden öğrenciyi geliştirici nitelikte olması önemlidir. Çizgi roman senaryosu, içinde yaşamdan örnekler bulundurduğundan öğrenci bazı durumlar için bilimsel tecrübeler bile kazanabilmektedir. Senaryo içerisinde mizaha yer verilmesi hikâyenin akılda kalıcılık boyutunu artırmaktadır (Oruç 2010).

Bilim kurgu, polisiye, oto biyografik ve alternatif tarih alanında olmak üzere dört çeşit çizgi roman bulunmaktadır (Turan ve Akdağ 2017). MEB'in öğrencilerin okuması için tavsiye ettiği bilim kurgu hikâyeleri, polisiye hikâyeleri de çocuklar tarafından büyük ilgi görmektedir (Yağlı 2017). Öğrencinin hikâye serüveninin içinde yer alması, hikâyenin sonunda olayın çözümüyle adalet, eşitlik gibi ahlaki değerleri kazanmasına yardımcı

olmaktadır. Yazar, hikâyede az sözle çok bilgiyi verebilmeli, öğrencileri metni okumaları yönünde motive edebilmek için de onlara akıcı, anlaşılır ve keyifli bir anlatım sunmalıdır (Khoii ve Forouzesh 2010).

Çizgi roman senaryosu bilim-kurgu, geçmiş yaşantılar ya da günümüz şartlarıyla şekillenir. Kaba (2021)'ya göre; çizgi roman senaryosunun hazırlanması aşamaları, sinopsis (hazırlık, planlama, taslak hikâye metninin yazılması), tretman (hikâyenin geliştirilmesi) ve senaryo (düzgün imla, akıcılık, karakterler gibi unsurların açıklığa kavuşturulması) olmak üzere üç ana ögeden ile oluşmaktadır.

- İlk aşama olan konuda; bilimsel hikâyenin oluşturulması için konu seçimi yapılır, konu ile ilgili müfredatta yer alan kazanımlar gözden geçirilir, kazanımlara uygun kavramlar göz önünde bulundurularak, olay belirlenir ve bilimsel hikâyeye taslak bir metin hazırlanır. Bu, yazılacak bilimsel hikâyenin iskeletidir. Hikâyenin ana akışı ve olay örgüsü, zaman ve mekânlar, karakterler belirlenmiştir.
- Tretman bölümünde ise konu genişletilerek, anlatılmak istenenler sade bir biçimde art arda yazılır. Hikâyenin içerdiği karakterlerin özellikleri, motivasyonları ve hedefleri belirtilir, mekân özellikleri anlatılır, olay örgüsü ayrıntılı olarak açıklanır, gelişme ve çatışma noktaları belli olur ve nihayetinde diyaloglar yazılır.
- Son olarak senaryo ise bilimsel hikâyenin panelleri oluşturacak şekilde diyaloglara bölünür ve ayırlama yapılır. Olay örgüsünde var olan mesajlar çizgi roman panellerine dağıtılır.

Çizgi romanın bilimsel hikâyesini oluşturmanın cümleleri ardışık sıralamak olmadığını bilmek gerekmektedir. Çizgi roman senaryosunun da yazımında dikkat edilecek bazı hususlar bulunmaktadır. Çizgi romana hayat veren kahramanın yaşamı, bulunduğu yer, amacı ve yaşadığı maceralar çerçevesinde okuyucuya ulaşabilmektedir. Çizgi roman senaryosunda karakterin yaşadığı fikir çatışması, hedefi, merakı, yaşadığı kültürü okuyucuya geçebilmektedir. Çizgi roman senaryosunda da başka edebi eserlerde olduğu gibi yaşanan durumlara göre efektler (PATT, DÜÜÜT, CİK CİK...), kahramanın içinden geçirdiği düşünceler (beyninde yankı bulan iç sesler) yazı olarak ifade bulmaktadır (Kavak ve İlhan 2021; Tekin 2021).

Heise ve Hemstege'in (1992) yaptığı çalışmaya göre yayınlanma biçimi esas alındığında çizgi roman senaryoları Tablo 2.1'de görüldüğü üzere sekize ayrılmaktadır (aktaran Kireççi 2008).

Tablo 2.1. Senaryo türleri ve onlara dair açıklamalar

Senaryo Türleri	Açıklaması
Sürekli Seriler	Bir biri ardınca üretilen aylık dergilerde yer alan çizgi roman senaryolarıdır. Sayfa sınırı konusunda esnek yapıdadır.
Kısa veya Mini Seriler	İki, dört veya daha çok sayıda oluşturulan; genellikle bir kahraman ya da bir düşünce çevresinde gelişim kazanan öykülerdir. Sayfa sayısı yönünden sürekli serilerinki ile aralarında fark barındırmamaktadır.
Tek - Sayılık Seriler (One Shot)	Uzun olmayan hikâyenin bir kerede aktarılmasıdır. Diğer senaryo türlerinden tek sayılık serileri ayıran özelliklerinden biri de sayfa sayısının fazla olmasıdır. Sinema sanatında kısa filmlere, edebiyat içerisinde öykülerle benzerlik göstermektedir. "Batman: The Animated Serisi" örnek olarak verilebilir.
Albüm Seriler (Graphic Novel)	Başlangıcı ve sonu bütün olarak tasarlanarak hazırlanan 48-60 sayfa ve daha fazlası olabilecek bir felsefi temel çerçevesinde gelişir. "Asterix", "Manga" bu türün temsiline örnektir.
Antoloji	Birçok kahramanın farklı hikâyelerini barındıran ve 28-32 sayfa olarak basılan türdür.
Bant Seriler (Strip)	Karakterizasyonu bilinen kahramanın uzun olmayan ardışık hikâyeleridir. Genel olarak üç ya da beş karelik bantlardan meydana gelir. Her bir bant yeni durum aktarımı yapar.
Esprî sayfası (Gag)	Çoğunlukla geçiş kareler kullanılarak öykü aktarılır ve sürekli karakterlerin oluşumunun önüne geçilmek istenmektedir. Yaklaşık bir sayfa boyunca devam eden öykünün tek esprî olur ve son karede esprî verilerek bitirilir.
Kısa Öykü:	Temellendirilmiş 2-3 kişilik öyküler yaklaşık 10 sayfa kadar aktarılmaktadır. Hızlı bir macera yolu izleyen çizgi romanın sonunda çözüm sunulur. İsteğe göre kısa çerçeveye aktarımı da mümkündür.

Çizgi roman senaryosu oluşumu genellikle bir probleme dayanmaktadır. Dedeal'in (2018) tabiri ile problemin özüne inildiğinde ihtiyaç ve amaç bulunmaktadır. Çizgi romanın senaryosunun oluşmasında karakterin önemi büyüktür. Tuncer (1993)'e göre karakter betimlenmesine senaryoda açık olarak pek yer verilmez. Ancak ahlaki değerlere

sahip, iyinin ve doğrunun savunucusu olan kahramanımızın örnek teşkil edecek özellikleri senaryodaki olaylar zincirinde okuyucuya gizli bir şekilde verilir. Karakter oluşturulma aşamasında Deddeal (2018) Tablo 2.2.'de yer alan karakterlerden özelliklerine göre seçim yapmanın işi kolaylaştırdığını ifade etmektedir.

Tablo 2.2. Çizgi roman karakter oluşturma

Kriterler	Özellikleri
Yaş	(0- 6), (6- 12), (12-18), (18- 24), (24- 35), (35- 55), (55- .).
Cinsiyet	Kadın, Erkek.
Mizaç	Sevimli, Sinirli, Girişken, Şen, Güler yüzlü, Çekingen, İçine kapanık, ...
Meslek	Memur, Öğretmen, Doktor, Hemşire, İmam, İşadami, Aktör, Asker, Kaptan..
Mali Durum	Yoksul, Zengin, Orta halli , ...
Konu	Dürüstlük, Adalet, Azim, Fedakârlık, Sabır, Nefret, Bağımlılık, Duyarsızlık, ...
Habitat	Uzay, İstanbul, Kırşehir, Köy, Şehir, ...
Dönem	Şuan, 200 yıl önce, 50 yıl sonra, Taş Devri, Bilinmeyen bir zaman, ...

Çizgi romandaki ana karakterin başına geçmişte yaşanmış, şimdilerde yaşanmakta olan ya da daha ilerideki bir zamanda yaşanabilecek bir durumun olası halleri gelmektedir (Kireççi 2008). Karakterlerin günlük yaşantımız ile ne kadar benzerliği varsa okuyucu ile kurulan bağ da o denli güçlü olacaktır (Alsaç 1994). Karakter amaçları doğrultusunda ilerlerken karşıt görüşe sahip başka bir karakterle çatışma yaşayabilir ya da amacına ulaşma yolunda önüne mücadele etmesi gereken engeller çıkabilir (Ceran 1997). Bilimsel hikâye zıtlıklarla bir bütün oluşturmalıdır.

Karakterin fiziki yapısı abartıdan uzak ve gerçeğe yakın olmalıdır (Bolan 2000). Ceran'ın (1997) çalışmasında çizgi roman türlerinde en çok epik kahramanların yer aldığı örnekler bulunduğu ve bu kahramanların özel güçlere sahip olduğu ifade edilmiştir. Akın'ın (2019) çalışmasında popüler olmuş birçok çizgi roman karakterinin çıkış noktalarına dair ilginç

bilgilere yer verilmiştir. Örneğin “Ret Kit” olağanüstü yanları olan bir kahramandır, atı Düldül ile konuşmaktadır. Gölgesinden hızlı ateş edebilmektedir ve böylece Einstein’ın kabul gören ışık hızı kuramına (Kütlesi gereği hiçbir cismin gölgesinden hızlı hareket edemez.) karşı çıkmaktadır. “Superman” babasına hasret kalan bir çocuktan; “Mister No” II. Dünya Savaşı’nda büyük görevleri başarı ile gerçekleştiren bir pilottan; “Maus: Hayatta Kalanın Öyküsü” birçok filme ve kitaba konu olmuş Yahudi soykırımından; “Ustura Kemal” bir külhanbeyinin işgal yıllarında İstanbul’da yaşadıklarından; “Küçük Yetim Annie (Little Orphant Annie)” komünizme karşı bir siyaset güdümünden; “Yandım Ali” Kurtuluş Savaşı döneminden esinlenerek ortaya çıkan çizgi romanlardır. Bu bilgilerden yola çıkıldığında çizgi roman senaryosunda farklı konulara değinildiği, bir araç olarak şimdiye kadar toplumu derinden etkileyen olayların (savaş, katliam, işgal gibi), siyasi güdümlerin, gerçek dışı (ışık hızı, köpeğin konuşması, Superman’ın uçabilmesi gibi) olayların ele alındığı görülmektedir. Kahramanların kıyafetleri (Zorro, Superman ve Batman gibi) de okuyucuyu etkilemektedir (Yağlı 2017). Çizgi roman hikâyesindeki ana karakterin kıyafetinin normallikten uzak olmasının başka bir deyişle hikâyedeki diğer karakterlere nazaran farklı olmasının akılda kalıcılığının da güçlü olmasını sağlayacağı söylenebilir.

2.2.4.2. Çizim

Çizgi romanların barındırdığı görsel unsur en dikkat çekici kısımdır (Bolan 2000). Çizgi roman içerisindeki her bir parçanın bir anlamı vardır. Çizgi romanda yer alan çizgilerin uzanış doğrultusuna ve şekillerine göre; edilgen, vakitsiz, kuvvetli, gururlu, farklılaşmaya müsait, dostça olmayan, içten, naif, tutucu, özensiz, sert olarak algılanabilmektedir (Kaba 2021). Çizgilerin ardında duygular yatmaktadır (McCloud 2019). Çocuklara yönelik geliştirilen çizgi romanlar uzman kontrolünde yapılmalıdır. Karakter gelişiminde etkisi olduğundan zararlı yönelimlere sebep olabilirler. Olayların gerçekleştiği an, öncesi anı ve sonrası anının bulunduğu görseller oluşturulmalıdır (Bolan 2000). Ellerin ve hatta çevrede bulunan hayvanların bile çizimdeki hareketleri bir anlam içerdiğinden görselde yer bulmalıdır (Bolan 2000).

Tarihte hep kelimeler ve resim ayrı birer dal olarak kabul edilmektedir. Çizgi roman, bu iki unsurun birleştirilmesi ve bütünleştirilmesi işlevini yerine getirmektedir. Sadece

görsel kullanılarak bireyin bir olayı zihninde canlandırması sağlanırken; sadece metin kullanıldığında ise olayın çok güçlü bir tasvir ile anlatılması bile olayı zihinde soyut bırakacaktır. Alsaç (1994), çizgi romanda yer alan görsel ve metin iyi kombine edildiğinde, çizgi romanın okunabilecek ve izlenebilecek bir araç olduğunu ifade etmiştir. Çizgi romanda kullanılan görsel unsurlar ve dil, çizerin bulunduğu kuşak ile kültüründen etkilenir ve çeşitlenir. Antik yazı zamanından matbaanın bulunmasına ve günümüze kadar resim ve görselin bir arada bulunduğu eserler büyük değişim geçirmişlerdir. Çizgi romanda kullanılan birtakım semboller özel anlamlar (kalpler, aşk; notalar, müzik; soru işareti, şaşırma; yıldızlardan daireler, baş dönmesi; alındaki su damlacıkları, terleme anlamlarını) çağrıştırmaktadır (Tuncer 1993). Çizgi roman içerisinde yer verilen resimler ve metinler arasında dengeli bir dağılım olmalı, çoğunluk metin ya da çoğunluk resim olmamalıdır. Aşırıya kaçılmadığı müddetçe birinin diğerinden kullanımı fazla sayıda olabilir. Bazı dergilerde yoğunluk farklı olsa da birbirine uyumludur. Örneğin, Markopaşa dergisinde çizgi romanda metin kullanımı hâkim iken, günümüzden bir örnek olan Penguen dergisinde ise çizgi romanda resim kullanımı hâkim görünmektedir (Cantek ve Gönenç 2017). Çizgi romanların başlangıçta siyah beyaz olarak çıkarılması sebebiyle hikâyedeki vurgu metin ile yapılmaya çalışılmıştır. Günümüzde ise çizgi romanlar renkli çıkarıldığından, vurgu yapma işlevi renklerle sağlanmaktadır. Çizgi roman metninde gereksiz ayrıntılara girilmemeli, paneller arası kopuk olmamalı ve geçişler uyumlu olmalıdır (Kireççi 2008). Görsellerle metinlerin birleşiminde sınırsız, söz odaklı, tasvir odaklı, ikili odak (metin ve görsel dengeli), paralel odak (görsel ve metin bütünleşmemiş), tamamlayıcı odak olmak üzere birçok çeşit mevcuttur (Kaba 2021).

Çizgi romanlarda kullanılan yazı stili de bir o kadar önemli bir husustur. Garfield (2018), yazı sitilinin okuyucularda olumlu duygular oluşturabileceğini ifade etmektedir. Yaşadığımız yüzyıl itibari ile birçok alanın dijitalleşmesi ile birlikte çizgi romanlarda bu ortama doğru sürüklenmiştir. Birçok alanda çokça kullanılan “Comic Sans” yazı stilinin alan yazına kazandırılmasında asıl kaynağın, çizgi romanlar olduğu ifade edilmektedir (Kaba 2021). Kullanılacak yazı stili okuyucunun gözünü yormamalı, çok küçük, harflerin zor anlaşıldığı, normalden çok farklı tarzda yazılan ya da sıkışık harfler içeren yazı stilleri kullanılmamalıdır.

Yüzyıllar öncesinde, yaşamış mağara sakinleri bile anlatmak istediklerini resimler aracılığı ile yapmaya çalışmışlardır (Bicen ve Beheshti 2017; Uçar 2004). Görseller bu anlamda toplumlar için çok önemli ve değerli olmuştur. Ulaşılabilen en eski mağara resimleri Endonezya'daki Sulawesi adasında yer alan Leang Tedongnge mağarasında 45 bin 500 yıl önce yaşadığı düşünülen insanların, duvarlara gerçek boyutlu olarak çizdikleri yaban domuzu figürleridir (Fleming 2022).

21. yüzyılda teknolojinin ve insanların nitelikli ve istikrarlı gelişiminin bir sonucu olarak medya, toplumları yapısal bir biçimde değiştirmiş ve iletişim kavramının yapısı da yeni bir şekil almıştır (Gümüşlü 2013). Becer (2011) görsel imgelerin mühim olmasını, çok sayıda bilginin bir görsel ile açıklanabildiğine bağlamaktadır. Hikâye oluşturulduktan sonra öğrencilerle bağ kuracak ikinci faktör onu çizimle buluşturmadır. Bu aşamada çizer manuel olarak yeteneği doğrultusunda işlemi gerçekleştirebileceği gibi teknolojik imkânlardan yararlanıp web araçlarından birini kullanarak da çizim yapabilmektedir. Günümüzde, hikâyeyi çizgi ile buluşturmak için çizgi roman yapılmasını sağlayan birçok web aracı mevcuttur.

Dijital ortamdaki çizgi roman yapabilmeyi sağlayan araçlardan biri “Avatoon”dur. Bu araç ile çizer kendi çizgi karakterlerini oluşturabilir. Avatarlar (çizgi karakterler) birebir benzetememekte olsa da uygulama telefon veya tablet gibi bir cihaza indirilerek kullanılabilir. Cinsiyet seçilerek istenilen avatarlar oluşturulabilmekte ve oluşturulan avatarın giysileri, arka planı, duruş pozisyonları değiştirilebilmektedir. Aynı zamanda kare içerisine çeşitli nesnelere eklenebilmektedir. Birçok avatar oluşturularak onlara isim vermek de mümkündür. Oluşturulan görsellerin üzerine metin veya çıkartma da eklenebilmektedir (Bernal-Forero ve Morales-Garcia 2021).

“Comic Panel Creatör” ise hızlı ve kolay bir web 2.0 aracıdır. Uygulama cihaza yüklenerek karakter birçok ayrıntısı ile geliştirilebilmektedir. Görsele konuşma balonu eklenebilmekte ve içerisine metin yazarak karikatür ya da çizgi roman karesi oluşturabilmektedir. Karakterlerin hareketlerini ve görüntüsünü de değiştirmek mümkündür. Oluşturulan karikatürler resim olarak cihaza indirilerek çizgi roman kitabı oluşturulabilir.

“Pixton” çalışmalarda çokça kullanılan çizgi roman tasarlama araçlarından biridir (Ak ve ark. 2020; Avaroğulları ve Mutlu, 2019; Cabrera ve ark. 2018; Göçer ve Gürsoy 2022;

Kaba ve ark. 2020; Şentürk 2020; Tekin ve İlhan 2021; Topkaya 2016b; Topkaya ve Doğan 2020). Ücretli bir uygulama olan Pixton'a eğitim üyeliği yapıldığında içerisinde sınıf açılabilir. Böylece öğretmen, öğrencilerinin yaptığı çalışmalarını görebilmekte ve düzenlemeler ya da geri bildirimler, yorumlar yazabilmektedir. Aynı zamanda yapılan çalışmalarını bilgisayarına indirebilmektedir (Tekin 2022).

“Storyjumper” öğrencilerin çevrimiçi olarak hikâye okuyabilecekleri, satın alabilecekleri ve animasyonlu hikâyeler oluşturabilecekleri bir Web 2.0 aracıdır. Storyjumper öğretmenlerin en fazla kullandıkları e-kitap araçları arasındadır (Ezeh 2020; Fansa 2020; Güvey Aktay 2020; Mohammad ve Yamat 2020). İşbirlikçi olarak sınıf oluşturularak çalışılabilir bir araçtır. Araca istenilen resim ya da avatarı ekleme olanağı bulunmaktadır. Ancak oluşturulan kitapların 22. sayfasından sonra gelen sayfalar sadece geliştirici tarafından görülebilmektedir (Coconas 2021).

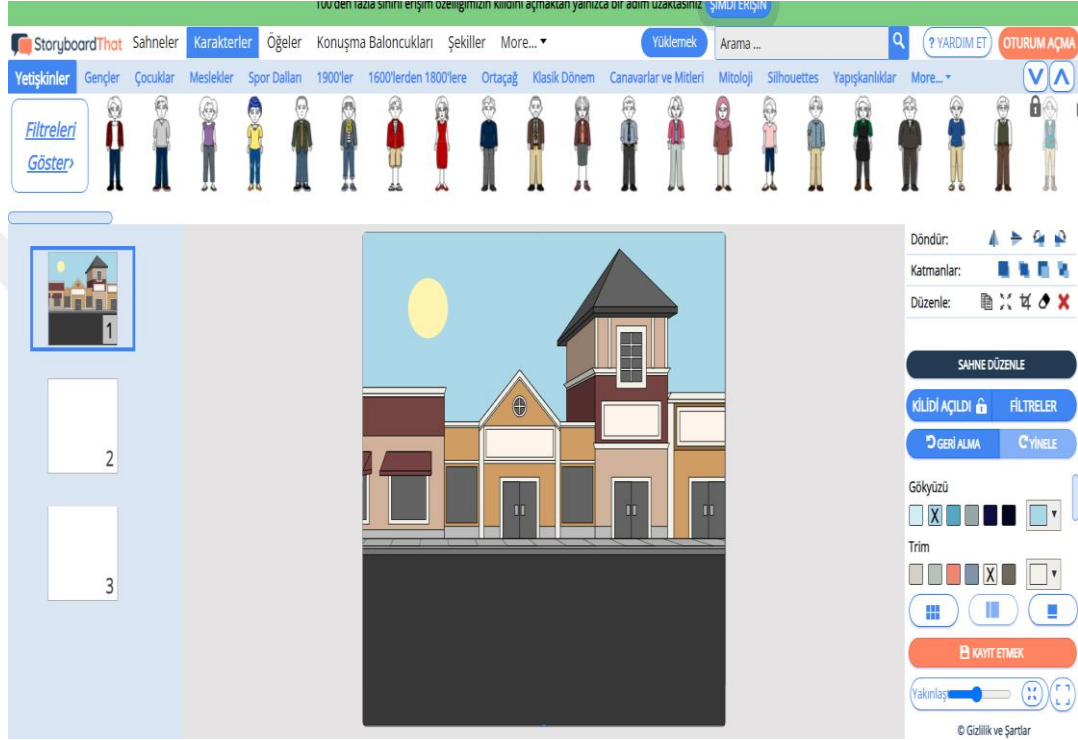
“Strip” bitstrip tarzı çizgi roman hazırlama aracıdır. Herhangi bir sosyal medya hesabı ile üye olunmasını gerektiren flaş tabanlı bir Web 2.0 aracıdır (Wertz 2014). 1500'den fazla hazır şablonu bulunmaktadır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Strip aracı karakterleri

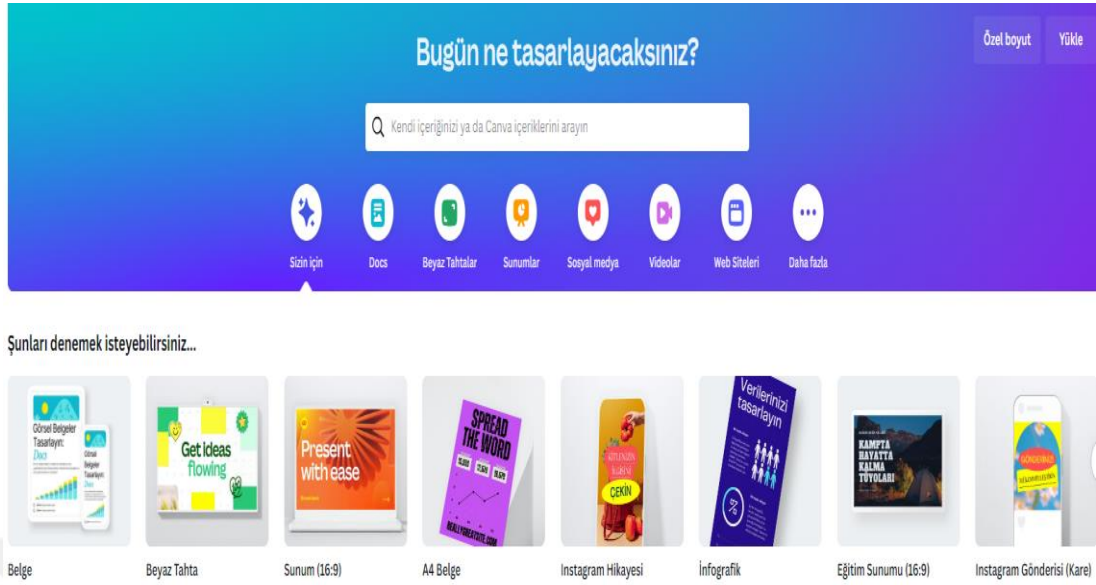
2012 yılında bir masaüstü uygulaması olarak başlayan “Storyboard That” (Şekil 2.7), öğretmenlerin sınıfları için materyal ve dersler oluşturabildiği bir platformdur. Öğrenciler üye olarak hem öğretmenleri ve hem de arkadaşları ile grup çalışması yapabilmektedirler. Zengin çeşitlilikte sahneler, karakterler, konuşma balonları, araçlar, şekiller vs. bulundurmaktadır. Bu anlamda birçok çizerin isteklerini karşılayabilecek bir platformdur.

İstenilen özelliklerdeki karakterler oluşturularak, çizgi romanlar hazırlanabilen bir grafik düzenleyicidir. Ayrıca öğrenciler bu araç ile bir konu üzerine olay örgüsü diyagramları, zaman çizelgeleri, posterler de tasarlayabilmektedirler. Ücretsiz ve ücretli olarak iki sürümü bulunmaktadır. Ücretli sürümü ile zengin içeriklere ulaşmak, çok sayıda sayfa oluşturmak ve indirmek mümkün olabilmektedir (Wahjuningsih ve ark. 2020).



Şekil 2.7. Storyboard That aracı ana sayfa görünümü

“Canva”, 2012 yılında Avustralya’da kurulan bir platformdur (Şekil 2.8). Bir tasarımcı gibi ses, resim veya metin vs. birçok bileşen kullanarak etkili poster, öykü, özgeçmiş, broşür, gazete, logo, kartpostal, kartvizit, takvim, video veya sunum gibi içerikler hazırlanabilmektedir. Ücretli veya ücretsiz erişimine olanak sağlamaktadır. Sosyal medya platformları için de çeşitli gönderiler oluşturulabilmektedir (Temizyürek ve Öncül 2022).

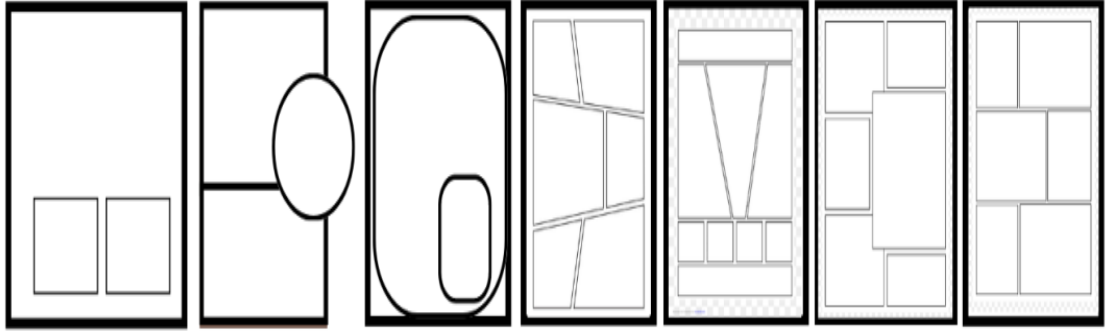


Şekil 2.8. Canva aracı ana sayfa görünümü

Canva'da tasarım yapan çizerler seçtikleri şablona istedikleri fotoğrafları ekleyerek düzenleme yapabilmekte ve tasarımlarını hızlı bir şekilde hayata geçirebilmektedir. Canva'ya üye olmak için; Google, Facebook ya da e-posta adresi kullanılmaktadır. Canva'da zengin içerik, bileşen, şablon bulunmakta olup, ayrıca istenilen resimler de kullanılan araçtan bu platforma yüklenerek tasarımlara dâhil edilebilmektedir (Turan ve Akdağ 2017).

2.2.4.3. Panel

Panel, çizgi romanın her bir karesine verilen isimdir. Paneller her çizgi roman için çizerin isteği doğrultusunda sınırsız şekil alabilmektedir. Çizerin panel seçimi bireyin okumasını ve anlamasını etkilemektedir. Çizgi romanda bulunan paneller çizerin lejantını (işaret, sembol) taşımaktadır. Okuyucu panelleri çizerin bıraktığı ipuçlarına göre belirli bir sıraya göre okumalıdır (Jacobs 2007). Panellerin sayısı ve şekilleri değişebilir (Şekil 2.9). Çizgi romanlarda daha çok dikdörtgen şeklinde panel bulunmaktadır. Panellerin sayfadaki konumu da çizerin bir bakıma imzasıdır (Temel 2019).



Şekil 2.9. Çizgi romanda kullanılan panel örnekleri

Panellerde herhangi bir durumda gerçekleşen an, pek çok açıdan resimlenerek okuyucuya sunulabilir. Okuyucu zihni sayfada yer alan paneldeki tüm görselleri bir bütün olarak algılamaktadır. Paneller arası geçişte bulunan farklı büyüklükteki boşluklara oluk (gutter) adı verilmektedir. Bu oluklar okuyucunun nefes almasına, olayları düşünmesine imkân sağlar. Okuyucu oluklarda çizgi romanın bazı yerlerini zihninde tamamlamaya çalışır (McClould 2019). Paneller içerisinde bulunan her bir sahnenin ilerleyişine sekans adı verilmektedir. Çizgi romanda altı çeşit sekans bulunmaktadır (Tablo 2.3).

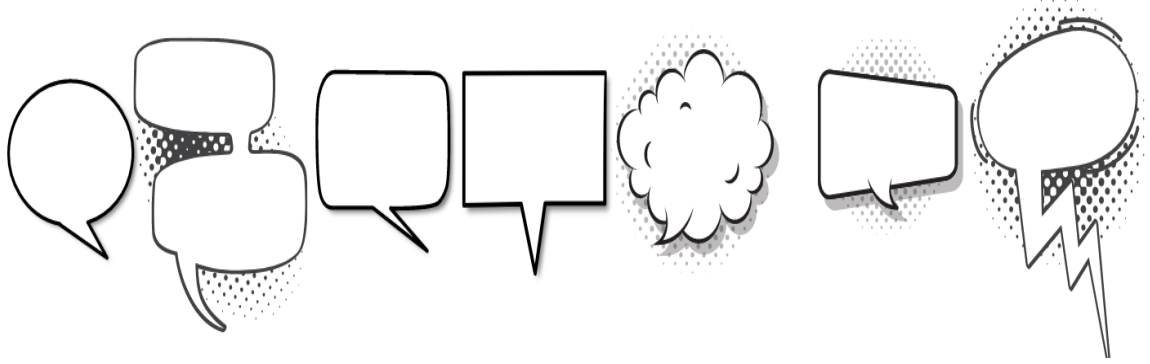
Tablo 2.3. Çizgi romanda sekanslar

Sekans çeşidi	Açıklama
Andan Ana Geçiş	Bir olaya ait kısa süre aralıklarla gerçekleşen sahnelerin art arda gelmesi durumudur.
Eylemden Eyleme Geçiş	Yapılan işin hareketlerinin sırayla verildiği sahnelerdir.
Konudan Konuya Geçiş	Konuların değiştiği sahnelerin art arda gelmesi durumudur.
Sahneden Sahneye Geçiş	Farklı bir şehre ya da farklı bir tarihe gidilen sahnelerin art arda gelmesi durumudur.
Görünümden Görünüme Geçiş	Bir olay üzerine karakterin duygusu, bir düşüncesi farklı bakış açılarını ve farklı perspektiflerden verildiği sahnelerin art arda gelmesi durumudur.
Alakasız Geçiş	Birbiriyle bağlantısı olmayan durumların sahnelerinin art arda gelmesi durumudur.

Sıklıkla kullanılan geçiş türleri eylemden eyleme, konudan konuya ve sahneden sahneyedir (McCloud 2019). Hikyelerde bu durum kısa, yoğun ve arpıcılığın sağlaması sebebi ile olası kabul edilmektedir. Bir olay eylemden eyleme geçiş sekansı ile iki karede anlatılabilecekken, andan ana sekans ile daha fazla sayıda kareye ihtiyaç duyulacaktır, bu yüzden andan ana sekans panel sayısını artırması sebebi ile pek tercih edilmemektedir. Örneğin, Fantastic Four, Tenten, X-Men, Betty-Vronica, A Contract With God, Maus, Donald Duck adlı eserlerin genellikle çok sayıda eylemden eyleme geçiş içerdiği ve bunun yanında çok az sayıda ise konudan konuya ve sahneden sahneye geçiş sekansları bulunduğu belirtilmiştir (Kaba 2021).

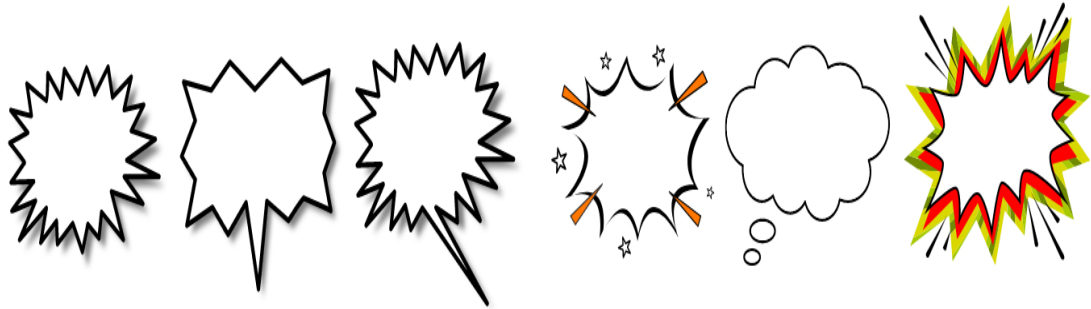
Her panelin bir amacı olmalı ve bunu okuyucuya aktararak hikâyeye katkıda bulunmalıdır (Bolan 2000; Kavak ve İlhan 2021). Panellerdeki zaman ve mekân uyumu önemlidir (McCloud 2019). izer zamanı istediği gibi kullanma zgrlğine sahiptir ve bu anlamda geniş ya da sessiz panellerin kullanılması ile çizer istediği unsura vurgu da yapabilir, hatta zamanı bile uzatabilir (McCloud 2019). Bir hikâye yüz panel kullanılarak anlatılabileceği gibi aynı hikâye on panel kullanılarak daha kısa bir şekilde de anlatılabilmektedir.

izgi romanda bilgi, resimler ile iletilir (McCloud 2019). Bu resimler ile okuyucunun dikkati çekilmektedir (Horn 1976; aktaran Tuncer 1993). Hikâyenin anlatımı için tek başına resim yeterli değildir. Bunun yanında olay örgüsünün yer aldığı konuşma balonları (bubble) da bulunmaktadır. Konuşma balonları hem karakterlerin hem de hikâye anlatıcısının sözlerini içermektedir (Alsaç 1994; Kireci 2008). izgi romanda yer alan iki farklı türde ses (konuşma balonları ve efektler), okuyucu algısını etkiler (McCloud 2019). Konuşma balonlarında yer alan metnin hangi karaktere ait olduğunu gösteren bir yöneltme şekli bulunmaktadır (Alsaç 1994; Kireci, 2008). Konuşma balonlarının boyutu içindeki metnin uzunluğuna göre değişir (şekil 2.10). Ayrıca “Star Wars” yazarı John Ostrander (1976) izgi romandaki konuşma balonlarının çok sayıda olduğu durumlarda okuyucu zihninde karışıklık olmaması için numaralandırılması gerektiğini ifade etmektedir (aktaran Kaba 2021).



Şekil 2.10. Çizgi romandaki konuşma balonları örnekleri

İç sesler ve efektler farklı tipte balonlama ile gösterilmelidir (Şekil 2.11). Okuyucunun hikâyenin içine girebilmesi ve olay anını zihninde sesli olarak canlandırması için hayvanların ya da eşyaların çıkardığı sesler, düşünceler (hikâyede yer alan kahramanların duyguları) bu balonlar ile gösterilmektedir (Kireççi 2008).



Şekil 2.11. Çizgi romandaki ses efekt balonları örnekleri

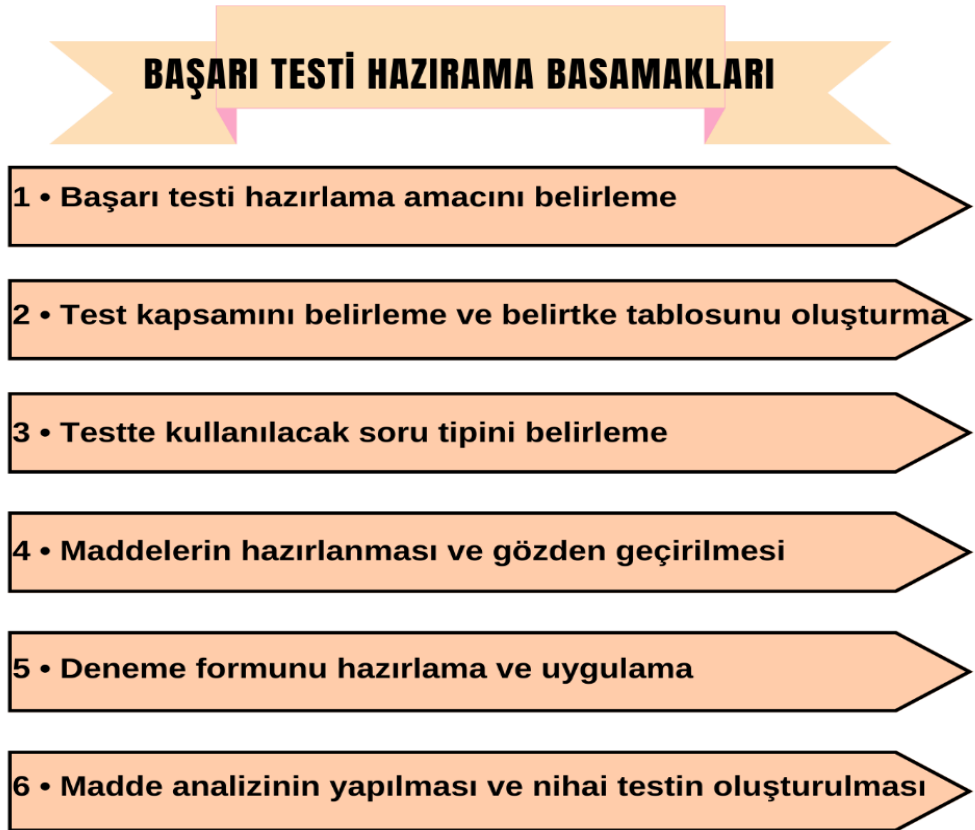
Çizgi romanlarda çizerlerin kullandığı evrensel olarak kabul edilen bazı genel geçer ifadeler mevcuttur. Balon içinde koyu şekilde yazılmış harfler yüksek ses, net olmayan harfler kısık ses tonu, ünlem veya soru işareti varsa şaşırma, üç nokta var ise sessizlik anlamına geldiği okurlar tarafından bilinen çizgi romanın evrensel kanunlarıdır (Demirtaş 2016).

Çizgi romanda anlatıcının konuşmalarının ya da mekân-zaman unsuru hakkında bilgilerin yer aldığı hikâyenin tamamlayıcı kısımlarına bant yazılar adı verilmektedir (Alsaç 1994). Hikâyedeki ana kahramanın tanıtımı, olay örgüsünün geçtiği çağ, dönem ile ilgili pek çok

şey bant yazılarla okuyucuya aktarılır (Tuncer 1993). Yağlı (2017) çizgi romanlardaki bant yazıların işlevinin konuşma balonlarından daha üstün olduğunu savunur. Bu yazılar, hikâyenin tam olarak anlaşılması ve diyaloglar dışında kalan kısımların tamamlanmasını sağlar. Çizgi roman karelerinin ya en altına ya en üstüne ya da panel dışına yazılırlar.

2.2.5. Akademik başarı testi hazırlama

Öğrencilerin Milli Eğitim müfredatında bulunan kazanımlar yönünde ilerleme kaydetmeleri akademik başarı olarak tanımlanabilir (Sharkey ve Layzer 2000). Bu çalışmada akademik başarı, öğrencilerin geliştirilen testten elde ettikleri puan olarak belirlenmiştir. Akademik başarı testinin oluşturulması işlemi altı alt basamakta gerçekleştirilmektedir (Metin 2015). Bu basamaklar Şekil 2.12.'te gösterilmektedir:



Şekil 2.12. Akademik başarı testinin oluşturulma basamakları şeması

Fen bilimleri eğitimi alanında çoktan seçmeli maddelerden oluşan akademik başarı testlerinin geliştirilmesine yönelik alan yazında pek çok çalışma bulunmaktadır. Alan yazında fen bilimleri eğitimi çalışmaları bağlamında, 5. sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı”, 5. sınıf “Basit Elektrik Devreleri”, 6. sınıf “Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim”, 6. sınıf “Kuvvet ve Hareket”, 7. sınıf “Kuvvet ve Enerji” ve 8. sınıf “Genetik” ünitelerine yönelik geliştirilen başarı testleri mevcuttur (Akbulut ve Çepni 2013; Çakır ve Aldemir 2011; Güngörmez ve Akgün 2018; Kenan ve Özmen 2014; Şen ve Eryılmaz 2011; Şener ve Taş 2017). Bu araştırmalardan elde edilen veriler Tablo 2.4’te özetlenmiştir.

Tablo 2.4. Fen bilimleri eğitimi araştırmaları alanında yapılan başarı testi çalışma sonuçları

Araştırmacılar	Örneklem Sayısı (N)	Madde Sayısı (n)	Ortalama Madde Güçlüğü İndeksi (Pj)	Ortalama Madde Ayırt Edicilik İndeksi (rjx)	Güvenirlilik Katsayısı (r/α)
Bolat ve Karamustafaoğlu (2019)	427	41	.552	.486	.885
Güngörmez ve Akgün (2018)	243	42	.550	.520	.760
Şener ve Taş (2017)	178	46	.520	.440	.620
Kenan ve Özmen (2014)	80	20	-	-	.887
Akbulut ve Çepni (2013)	74	33	.560	.420	.970
Şen ve Eryılmaz (2011)	307	30	.554	.447	.896
Çakır ve Aldemir (2011)	120	16	.480	.420	.730

Alan yazın incelendiğinde geliştirilen akademik başarı testinde yer alan çoktan seçmeli maddelerin geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmasında; kapsam geçerliliği, belirtke

tablosu, örneklem sayısı, soru sayısı, madde güçlük indeksi, madde ayırt edicilik indeksi ve güvenilirlik katsayısı öncüllerinin önemi fark edilmiştir. Ayrıca geliştirilen pek çok başarı testinin temelde tez araştırmaları bağlamında, kavram yanlışlarını belirlemek için ya da öğrencilerin belirli konunun öğrenimine yönelik bulgu elde etmek için yapıldığı görülmektedir (Bolat ve Karamustafaoğlu 2019).

Geleneksel ölçme araçlarında açık uçlu, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, boşluk doldurma ve eşleştirme soruları bulunmaktadır (Karip 2012). Eğitim sürecinden en çok kullanılan araç ise çoktan seçmeli sorulardan oluşan testlerdir (Demir ve ark. 2016). Çoktan seçmeli sorulardan oluşan ölçme araçlarının tek negatif yönü ise yaratıcılık gibi üst basamaklarda yer alan becerileri ölçmemesidir. Bu testler aynı zamanda kavram yanlışlarının tespitinde kullanılmaktadır (Haladyna 1997). Çoktan seçmeli testler; puanlaması objektif ve uygulaması kolay olduğu için kalabalık bireylerin sınavları için kullanışlıdır. Ayrıca geçerliği yüksektir. Çoktan seçmeli testte, bir soru kökü ve ona uygun cevap seçenekleri bulunur. Yapılan kademeye göre cevap seçeneği sayısı değişmektedir. Bu testlerde şansa bağlı başarı olasılığı da mevcuttur. Baykul'a (2015) göre çoktan seçmeli testlerin alanında uzman eğitimcilerce hazırlanması, kapsam geçerliliği için belirtke tablosu yapılması, seçeneklerin anlaşılır ve birbiri ile eşit çeldiricilik gücüne sahip olması, testteki bir maddenin diğerine ipucu ya da kopya vermemesi, testteki herhangi bir maddenin doğrudan hali hazırda bulunan bir kaynaktan alınarak eklenmemesi gerekir.

Alan yazında yer alan ölçek sorularına yönelik Bloom (1956), Scriber (1967), Pate ve Bremer (1967), Guszak (1967), Gall (1970) adlı bilim insanlarının sınıflamaları mevcuttur (Demir 2011). Fakat eğitimde ölçek sorularının sınıflandırılmasında en çok kullanılan yaklaşım Bloom tarafından geliştirilen taksonomidir (Colletta ve Chiappetta 1989). Bu sınıflandırmada, düşük bilişsel yetilerden en yükseğine doğru çıkılan bir sıralama sistemi mevcuttur. Bu taksonominin hatırlama, anlama, uygulama, analiz, değerlendirme ve yaratma olmak üzere altı basamağı vardır. Bu basamaklarda sırasıyla ilk olarak tanımlar verilir ve öğrencinin bu tanımları aynı şekilde aktarması beklenir. İkinci basamakta tanımları öğrencinin kendi cümleleri ile ifade etmesi ve bilginin özümsemesi beklenir. Üçüncü basamakta kazandığı bilgiler ile uygulama yapabilme becerisini kapsar. Dördüncü basamakta bir durumu yorumlaması ve bütün-parça ilişkisi kurabilmesi beklenir. Beşinci basamakta ölçülmek istenen özelliğin özellik bir ölçütle

eleştirel açıdan yargıya varılmasıdır. Altıncı son basamakta ise öğrencinin özgün bir ürün oluşturması beklenir (Birgin 2016). Linn ve Gronlund (1995) Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisi'nin altı basamağını ve bu basamaklardaki öğrenme çıktılarını niteleyen boyutları aşağıdaki biçimde tabloştürmüştür (Tablo 2.5) (Jideani ve Jideani 2012; aktaran Yolcu 2019; Krathwohl 2002a; Sağlamöz ve Soysal 2021).

Tablo 2.5. Bloom taksonomisinin revize edilmiş bilişsel süreç boyutları ve örnekleri

Hatırlamak	Tanıma	Anımsama	Fark etme	Eşleştirme
(Öğrenci bilgiyi uzun süreli belleğinden geri getirebiliyor mu?) Bilginin hatırlanmasını gerektiren hedeflerde öğrencilerin; problem çözme yöntemlerini, terimler dizgesini ve gerçekleri tanıması beklenir.				
Anlamak	Yorumlama Kıyaslama	Örnek verme Tahmin etme	Keşfetme Açıklama	Özet yapma Sonuç çıkarma
(Sözlü, yazılı ve grafik gibi iletişim mesajlarından anlam çıkarabiliyor mu?) Bilginin anlamlandırılmasını gerektiren hedeflerde öğrencilerin; okuduğunu kendi cümleleri ile ifade etmesini ve bir bilgiden elde edilen verileri yorumlaması ya da olası sonuçları tahmin etmesi beklenir.				
Uygulamak	Çözüm yapma	Deneme	Kullanma	Sergileme
(Bir durum içindeyken bilgisini işe koşabiliyor mu?) Bilginin kullanılmasını gerektiren hedeflerde öğrencilerin; problemi çözmesi, bir durum karşısında bilgisini performansa dönüştürmesi beklenir.				
Analiz etmek	Parçalama Çözümleme	Gruplandırma Bütünleştirme	Bağ kurma	Seçim yapma
(Bir durum için bütün-parça ilişkisi kurabiliyor mu?) Bilginin bütününün anlaşılması için neden sonuç ilişkisi kurabilmesini gerektiren hedeflerde öğrencilerin; bilgiler arasında bağ kurabilmesi, ilişkilendirmesi ve organize etmesi beklenir.				
Değerlendirmek	Kontrol etme Tartışma	Kritik Etme Tenkit etme	Yargıda bulunma Düzenleme	Fikir müdafaa etme Çözüm önerme
(Belirli kıstasa göre karar verebilir mi?) Bilginin verilen amaç için yargılanmasını gerektiren hedeflerde öğrencilerin; bir bilgi ile ilgili eleştiri yapabilmesi, savunduğu bir görüş ile ilgili tartışmaya katılabilmesi, bir probleme çözüm önerisinde bulunması beklenir.				
Yaratmak	Oluşturma Tasarlama	Planlama Formüle etme	Üretme Model oluşturma	Varsayımda bulunma
(Yeni bir model veya yapı geliştirmek için parçaları birleştirebiliyor mu?) Öğrencinin kazandığı bilgilerden yeni bir bütün oluşturmasını gerektirir.				

Fen bilimleri öğretim programında yer alan bütün kazanımlar bilişsel alan becerilerini içermeyebilir. Bazıları duyuşsal bazıları da psikomotor alan becerilerini kapsayabilir. Alan yazında duyuşsal alana yönelik az sayıda araştırma ile karşılaşılmıştır. Araştırmacılar tarafından en çok kabul gören ve kullanılan duyuşsal süreç taksonomisi Krathwohl ve arkadaşları (1964) tarafından geliştirilendir. Beş kategoriden oluşan ve hiyerarşik bir yapıda olan bu taksonomi Tablo 2.6’da detaylandırılmıştır.

Tablo 2.6. Duyuşsal süreç taksonomisinin boyutları

Duyuşsal Alan Basamakları	
1- Alma:	Birey çevreden gelen uyarıcıları fark eder. Bireyin uyarana karşı tarafsız olduğu <i>açıklık</i> , birey uyarıcının bilincinde olduğu <i>farkındalık</i> , bireyin birçok uyarandan seçim yaptığı <i>kontrollü seçici</i> olmak üzere üç alt basamağı bulunmaktadır.
2- Tepkide bulunma:	Bu basamakta birey etrafında bulunan uyarıcılara karşı tepkide bulunur. Bireyin kendisinden istenileni yapması (uysallık), bireyin kendi isteğı ile istenileni yapması (isteklilik) ve bireyin yaptığı işten zevk alması (doyum) olmak üzere üç alt basamağı bulunmaktadır.
3- Değer verme:	Bu basamakta birey bir değere uygun davranır. Değeri kabullenme (bireyin tutumları), değeri yeğleme (bireyin değeri aramaya ve istemeye bağılı olması), değere adanmışlık (değerin inanç gibi görülmesi) olmak üzere üç alt basamağı bulunmaktadır.
4- Örgütlenme:	Bireyin başkalarının sahip olduğu değerlere uygun davranma aşamasıdır. Değeri kavramsallaştırma (yeni bir değer edinmesi), değeri örgütlenme (bireyin birbiriyle ilişkili değerleri birleştirerek ve bir bütün haline getirmesi) olmak üzere iki alt basamağı bulunmaktadır.
5- Kişilik haline getirme:	Bireyin bu aşamadaki davranışları onun dünya görüşü hakkında bilgi verir. Birey, benimsediğı değerlere uygun hareket eder. Genelleşmiş örüntü (herhangi bir durumda tutum ve değerler sistemine içsel tutarlılık) ve karakterlenme (tutarlı yaşam felsefesinin geliştiğı içselleşme sürecinin tepe noktasını oluşturur) olmak üzere iki basamaktan oluşur. Genelleşmiş örüntü kazandırır. Bu aşamada birey dış dünyayı kendi değer sistemine uygun olarak görür ve tutarlı davranışlarda bulunur.

Eğitim sürecinde geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış çoktan seçmeli sorulardan oluşan lme araçlarına ihtiyaç büyüktür. Alan yazında bu konuda birçok araştırma mevcuttur (ardak ve Selvi 2018; Uzunöz ve Buldan 2012). Fen bilimleri eğitimi alanında da başarı testleri geliştirilmiştir (Akbulut ve epni 2013; Demir ve ark. 2016; Divarcı ve Kaya 2019; Kargın ve Gl 2021; Kızıkapın ve Bektaş 2018; Sarietin 2021; Sontay ve Karamustafaoğlu 2020; nc ve Sakız 2020). Alan yazında fotosentez ve besin zinciri konularını içeren ayrı ayrı başarı testleri mevcuttur (zredi 2009; Taş 2019). Ancak var olan başarı testleri bu çalışmadaki kazanımların hepsini içermediğinden ve ğrenci kademesine uygun olmadığından kullanılması uygun görülmemiştir.

2.2.6. Alan yazında eğitici çizgi roman kullanımı

izgi romanların eğitim ortamına girmesi 1940'lı yıllarda gerçekleşmiştir. Eğitici izgi romanlar eğitim amacı ile üretilmiş kavramları öğrencilere vermeyi hedefleyen materyallerdir (Lim 2012). Esmer (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, eğitici çizgi romanların ğretim programlarında belirtilen olumlu davranışları öğrencilere kazandırmakta fayda sađladđını vurgulanmıştır. izgi roman okuyucuya zgr ve sınırsız bir evren oluşturmaktadır (Ceran 1997). Eğitici izgi romanlar öğrencinin daha fazla düşünmesini sağlayabilir (Kruger ve Watson 2001; Olson 2008; Rota ve Izquierdo 2003). Ayrıca görsel sanatları ve edebiyat sanatını (izim-metin) birleştirdiğinden, öğrenciler kullanırken paneller arasındaki boşlukları zihinlerinde kendilerince sürekli doldurdıklarından derste aktif olabileceklerdir (Güleryüz 2002; Kıbrıs 2006; Rota ve Izquierdo 2003). Çünkü zihinleri sıkça uyarılmış halde bulunmaktadır. izgi romanlar ders kitapları ile kıyaslandığında daha kısa metinler bulunması ve içinde hareketlilik barındırması sebebi ile bireyleri okumaya sevk etmektedir. Günümüzde kitap okuyan kesimin çoğu küçük yaşlarda çizgi roman ile tanışın bireylerdir (etin 2010). Benzer şekilde, Zimmerman'ın (2008) bir çalışmasındaki ifadesine göre; erken çocukluk dönemlerinde çizgi romanlar ile tanışın bireyler genellikle ileride kitap okumayı seven bireyler olmaktadır. Bu alışmalar sonucunda denebilir ki; çizgi romanlar kitap okuma alışkanlığı kazanmada köprü görevi üstlenmektedir.

izgi romanlar, önceden belirlenmiş hedefler doğrultusunda davranış değişiklikleri gerçekleştirmede, akademik başarıyı ve ders motivasyonunu arttırmada, derse karşı olan

merak duygusunu geliştirmede çokça tercih edilen ve okuma alışkanlığını olumlu yönde etkileyen öğretim materyalleridir (Haugaard 1973; Koenke 1981). Ders sürecini daha eğlenceli hale getirmede, görselliği ön planda olan karikatür, çizgi film, animasyon ve çizgi romanların önemli bir yer tuttuğu söylenebilir. Sınıf ortamında öğrencinin motivasyonunu, kelime haznesini, yazma yetisini geliştirdiği görülmüştür (Themelis ve Sime 2020). Barındırdığı görseller ve kullanılan sade dil öğrenmede kalıcılığı sağlar.

Kavram karikatürleri ile çizgi romanlar her ne kadar karıştırılsa da aslında kendine özgü bazı özellikleri ile birbirinden net bir şekilde ayrılırlar. Kavram karikatürleri tek bir durum için yapılır ve bir kareden oluşur, çizgi romanda ise bir olay basamaklar ile resmedilir. Yirminci yüzyıl ortalarından itibaren eğitim alanında kullanılmaya başlanan eğitici çizgi romanlar ise daha çok bilimsel hikâye ve resmin birleştirilmiş halidir (Şimşek 2001). Eğitim sürecinde birçok faydasından bahsedilebilir. Sones (1944) düz metinlere göre eğitici çizgi romanların daha cezbedici özellikleri olduğunu vurgulamıştır. Çizgi romanlar daha renkli olması ve birçok farklı görsel içerdiğinden kitap okumaktan hoşlanmayan çocukları, uzun metinler gibi sıkmayacağı söylenebilir. Eğitimde kullanımının yanı sıra çizgi romanlar; bireylerin ruhsal ve davranışsal bozukluklarını teşhis ve tedavi edenlerce algılamada zorluk çekenler, geçmişinde bulunduğu bir durumdan dolayı travması olan hastalar ve işitme engelliler için de sıklıkla kullanılmaktadır (Sarp Türköz 2014; Çetin 2010). Bir diğer yararı da güzel konuşma, beden dili, el kol hareketleri gibi birçok unsuru çizgi roman karakterlerinden gizli öğrenme yoluyla öğrenmektir (Çetin 2010).

Alan yazın incelendiğinde ülke genelinde eğitici karikatür, çizgi film, simülasyon ve animasyonların farklı derslerdeki etkililiğini inceleyen birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Akçay ve ark. 2008; Akengin ve İbrahimöğlü 2010; Akgöl 2019; Akkaya 2011; Alicenap 2015; Alkan 2010; Balım ve ark. 2008; Coşkun 2009; Daşdemir ve Doymuş 2012; Doymuş ve ark. 2009; Ekinci, 2017; Karaşahinoğlu 2013; Palaz 2010; Sidekli ve ark. 2014; Tokcan ve Topkaya 2015; Topkaya 2016b; Turp Özdemir 2020; Üner 2009; Yavuz ve Büyükekeşi 2011; Yılmaz 2022). Buna karşılık eğitici çizgi romanların ders sürecindeki etkililiğini inceleyen ulusal çalışmaların sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir (Çelik 2018; Çetin 2010; Efeciöğlü 2013; Karagöz 2018; Muniran ve Yusof 2008; Olson 2008; Rota ve Izquierdo 2003; Sarıbyık 2018; Song ve ark. 2008; Şentürk 2020; Tek 2023;

Topkaya ve Şimşek 2015; Topkaya ve Yılar 2015; Trent ve Kinlaw 1979; Williams 1995).

Alan yazın incelendiğinde eğitici çizgi roman ve eğitim ilişkisinin açık bir şekilde ortada olduğu görülmektedir. Sones (1944) tarafından yapılan çalışmada, eğitici çizgi romanın eğitimin önemli bir parçası olduğu ve derslerde kullanımının eğitimcilere faydaları olabileceği vurgulanmıştır. Çizgi romanın öğrencilerin ilgi ve motivasyonları üzerine etkisini araştıran Haugaard (1973) çizgi romanların insanları kendine çeken özellikleri olduğundan merak duygusunu tetiklediğini, öğrencilerin okuma becerilerini ve motivasyonlarını arttırdığını ifade etmiştir.

Caruso ve Freitas (2009) tarafından yapılan bir çalışmada matematik dersinde çizgi roman kullanımının öğrenciler üzerindeki etkisi araştırılmış ve sonucunda matematik eğitiminde çizgi roman kullanımının öğrencileri derse karşı motive edici etkileri olduğu görülmüştür.

Vassilikopoulou ve arkadaşları (2011) dijital çizgi romanların dil öğretimi üzerindeki etkisini araştırmış ve çizgi romanların öğrencilerin dil gelişimini ve yazım kurallarına gösterdikleri dikkati arttırdığı belirlemiştir.

İlhan (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, sosyal bilgiler öğretiminde çizgi roman kullanımının öğrencilerin başarılarına, derse yönelik tutumlarına, tarih algılarına ve çizgi romana bakışlarına etkisi araştırılmıştır. Nitel ve nicel verilerin analizi ile çizgi romanın öğrencilerin başarıları, derse yönelik tutumları, tarih algıları ve çizgi romana bakış açılarında olumlu bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İlköğretim kurumlarında 2018-2019 öğretim yılındaki Türkçe ders kaynaklarında yer bulan çizgi romanların incelenmesini konu alan Aşçı'nın (2020) çalışmasında ise değerler eğitimi yönünden eğitici çizgi romanlar analiz edilmiş ve olumlu sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir.

Kaba ve arkadaşlarının (2020) yaptığı araştırma da ise Web 2.0 aracı olarak Pixton adlı araç seçilerek 67 kareden oluşan bir eğitici çizgi roman üretilmiştir. Oluşturulan

materyalin tüm süreci gözler önüne serilmiş ve Covid 19 pandemisi sırasında okullarda kullanıldığı da belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmada, geliştirilen materyal ile öğrencilerin sosyal bilgiler dersine karşı motivasyonlarında ve akademik başarısında olumlu anlamda değişimler meydana geldiği vurgulanmıştır. Öğrencilerin kavramları anlamalarını, değişik perspektiften görerek analiz etmelerini ve soyut kavramların nesnelleşmesini sağladığından her kademedeki kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Hosler ve Boomer (2011) çizgi romanları biyoloji dersinde kullanarak, öğrencilerin ders tutumuna etkisini araştırmışlar ve olumlu etkilerinin bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ak ve arkadaşları (2020) tarafından yapılan bir çalışmada ise sosyal bilgiler öğretim programında yer alan “etkin vatandaşlık” öğrenme alanını konu olarak alınmış ve Web 2.0 araçlarından Pixton aracıyla 32 karelik bir dijital eğitici çizgi roman üretilmiştir. Sosyal bilgiler dersinin düz anlatım tekeline kurtarılması açısından yarar sağladığı ve çizgi roman kullanımında öğretmenlere referans olacağı belirtilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerde çocuk hakları konusunda farkındalık oluştuğu gözlenmiştir.

Alan yazında karşımıza çıkan benzer çalışmalardan birinde ilköğretimin ikinci kademesindeki öğrencilerin eğitici çizgi roman ile ilgili görüşleri alınarak materyal geliştirilmiştir (Gülersoy ve Turkal 2020). Öğretim amaçlı kullanılacak bir eğitici çizgi roman geliştirmek için geniş bilgi birikimi ve yaratıcılık gerektiren bir işleyiş gerektiği vurgulanmıştır. Sonuçta derste eğitici çizgi roman kullanımının öğrencilerin başarısı üzerinde olumlu yönde etki ettiği, derse karşı ilgi ve tutumunu artırdığı ortaya konulmuştur

Arslan ve Akçay (2022) tarafından yapılan diğer bir çalışmada 6. sınıf öğrencileri ile birlikte 5. üniteye yer alan “Ses” konusu ile ilgili bir materyal geliştirilerek bu materyalin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Pixton Web 2.0 aracı kullanılarak yapılan materyal ile eğitici çizgi roman ile desteklenen fen bilimleri eğitiminin geleneksel olarak yapılan fen bilimleri eğitimine kıyasla daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Eğiticiler tarafından eğitici çizgi romanın kullanılması önerilmiştir.

Kurnaz (2022) yaptığı araştırmada, bağlam temelli olarak hazırlanan çizgi romanların 5. sınıf ğrencilerinin "Temellendirilmiş Zihinsel Model" (TZM) gelişimine olan etkisini tespit etmek için öğrencilerin ve öğretmenlerin bu konu hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Yapılan alışmalar sonucunda elde edilen veriler özömlenerek akademik, duyuşsal, günlük yaşamla ilişkilendirme, çizgi roman-mizah olmak üzere dört alanda sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda çizgi romanın ele alınan konuyu eğlenceli ve anlaşılır kıldığı, öğrenmeleri kolaylaştırdığı, bireysel öğrenmelere olanak sunduğu, derse katılımı artırdığı, okuma yazma ve yabancı dil konusunda öğrencilerin öğrenmelerini desteklediği görüşlerine varılmıştır.

Akdağ (2023), uzaktan eğitim yoluyla 6. sınıf sosyal bilgiler dersi "Yönetime Katılıyor" ğrenme alanında eğitici çizgi roman kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, demokratik tutumları, bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkilerini ve ğretim materyallerine ilişkin ğrenci deneyimlerini ortaya çıkarmak amacı ile bir çalışma yapmıştır. Dokuz hafta süren uygulama sonunda eğitici çizgi roman kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, demokratik tutumları ve bilgilerinin kalıcılığı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ğrencilerin uzaktan eğitim yoluyla kullanılan bu ğretim materyallerini etkili ve olumlu buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

izgi romanın ğretim materyali olarak kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların genellikle yabancı dil dersinde kavram ğretimi, sosyal bilgiler dersinde vatandaşlık eğitimi, değerler eğitimi üzerine olduğu görölmektedir. Yapılan tüm bu çalışmalarda eğitici çizgi romanların eğitimde kullanılmasının uygun olduğu, derse yönelik ğrenci motivasyonlarını, tutumlarını, akademik başarılarını, derse katılımlarını artırdığı sonucuna varılmıştır (Ak ve ark.2020; Kaba ve ark. 2020; Keskin ve İlhan 2021; Orçan ve İnceç 2016; Topkaya ve şimşek 2016).

Tüm bu çalışmaların aksine Ünal ve Demirkaya (2019) tarafından sosyal bilgiler dersi için yapılan bir çalışmada ise, eğitici çizgi roman kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttığı ancak derse karşı tutumlarında herhangi bir değişiklik meydana getirmediği görölmüştür.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın; modeli, evreni ve örneklemini açıklanmakta; veri toplama araçları, araçların geliştirilmesi, verilerin işlenmesi ve çözümlenmesine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

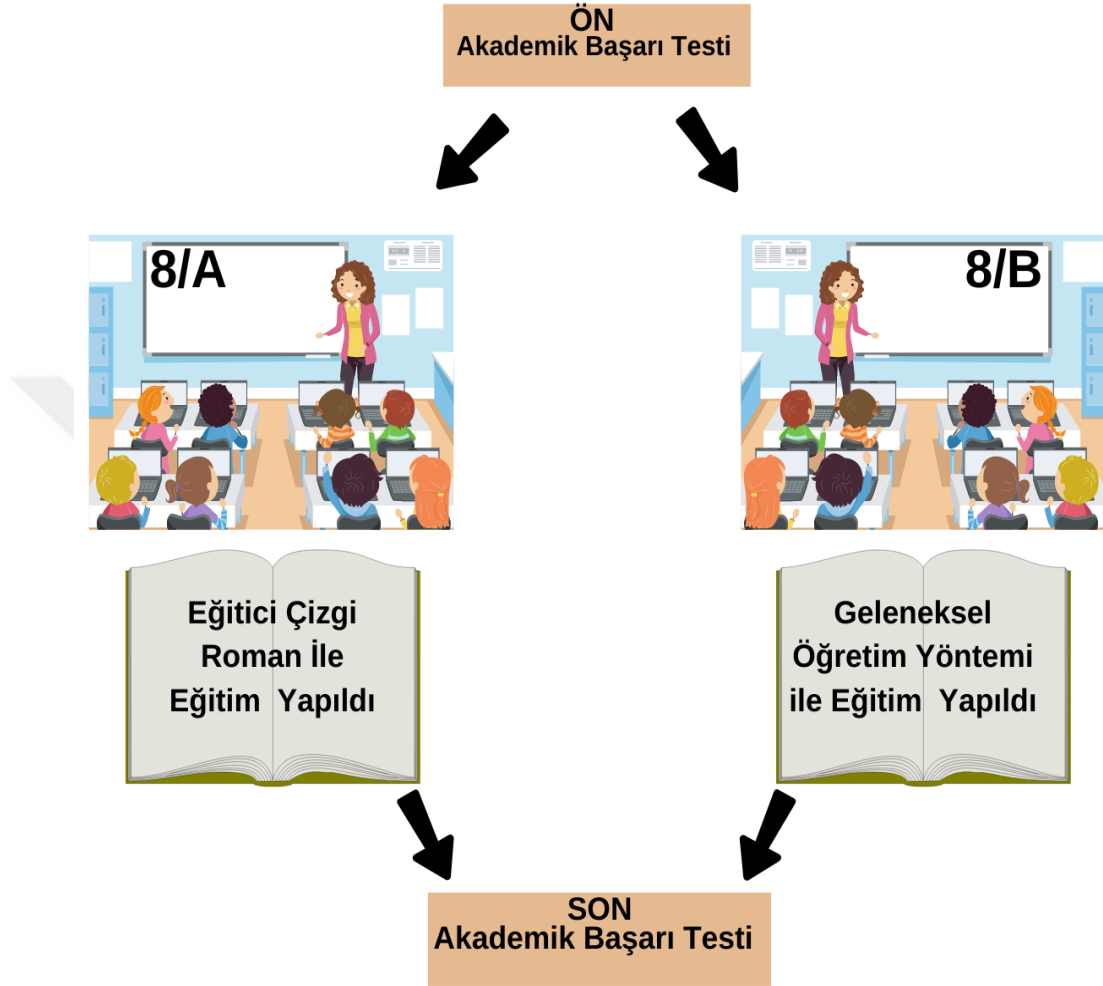
3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada katılımcılar kontrol ve uygulama grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Fen bilimleri dersinin ilgili konusu kontrol grubundaki öğrencilere 2018 yılında yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programının yaklaşımlarına göre, deney grubundaki öğrencilere ise tasarlanan çizgi roman materyali kullanılarak işlenmiştir. Çalışma, problemin neden-sonuç bağlamını belirlemek amacıyla yazarın bilgisi ve onayı ile gözlenmek istenen verilerin elde edildiği nicel bir araştırmadır (Karasar 2015). Çalışmada kullanılan eğitici çizgi roman materyali araştırmanın bağımsız değişkenini belirlerken, kontrol ve deney grubu katılımcılarının veri aracı sonuçları araştırmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır.

Araştırmada öncelikli olarak öğrencilerin hazırbulunuşluklarını, bilişsel gelişim düzeylerini görebilmek ve kontrol altına almak amacıyla testler yapılmıştır. Araştırmaya dâhil olan grupların benzer özellikler gösteriyor olması gerekmektedir (Christensen ve ark. 2015). İlk ölçüm sonucu ne kadar birbirine yakın ise gruplar o kadar denk olmuş demektir. İkinci ölçüm ise katılımcılara uygulanan son testtir ki, bu da deney grubuna eğitici çizgi roman materyali ile öğretim yapılması sonrasında uygulanmıştır.

Araştırmada bağımsız değişken olan eğitici çizgi roman kullanımının bağımlı değişkenler yani akademik başarı üzerinde etkili olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmanın öncesinde ve sonrasında kontrol ve deney gruplarıyla yapılan test sonuçlarındaki farklılıklar karşılaştırıldığında, deney grubundaki farklılık, kontrol grubundakinden anlamlı düzeyde farklı ise, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenlerle

ilişkili olduğu sonucunu vermektedir. Araştırmanın işlem şeması Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Deneysel süreç aşamaları şeması

3.2. Öğretim Materyalinin (Çizgi Romanın) Hazırlanması

Öğretim materyalleri, ilgili kişilerce üretilebilir ya da hazır olarak bir kurumdan belirli bir ücret karşılığında alınabilir. Bu çalışmada, öncelikle pilot uygulama için 7. sınıf öğrencileri ile eğitici çizgi roman ile ders işlenmiştir. Fen bilimleri dersi II. ünite “Hücre ve Bölünmeler” konusu ile ilgili çizgi romanlar (4 bölüm) geliştirilip uygulanmıştır (Ek-1). Uygulama anında ve tamamlandıktan sonra, oluşturulan çizgi roman materyalinin sınıf ortamında akıllı tahtadan kullanımı ile ilgili öğrencilerin görüşleri alınarak çizgi

romanlarda renk, metin boyutu ve kullanılan karakterlerle ilgili olumlu ve olumsuz durumlar belirlenmiş ve asıl uygulama için tasarlanacak olan çizgi romanlarda bu hususlarda dikkatli olunması kararlaştırılmıştır.

Aşağıda bu çalışmada kullanılan materyalin tasarlanma aşamaları açıklanmıştır. Tasarlanma sürecinde bilimsel hikâyenin yazımı, çizgi romana dönüştürülmesi ve metin-çizgi roman tutarlılığı için uzman görüşünün alınması şeklinde bir hiyerarşi izlenmiştir.

3.2.1. Senaryo

Çizgi roman senaryosu yazma süreci temel olarak aşağıdaki aşamalarla gerçekleşmiştir.

3.2.1.1. Hazırlık aşaması

Bu aşamada, 8. sınıf fen bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesinin “Besin zinciri ve enerji akışı” ve “Enerji dönüşümleri” bölümleri konu olarak belirlenmiştir. Her konu için ayrı olmak üzere iki ayrı bilimsel hikâye senaryosunun yazılmasına karar verilmiştir.

Oluşturulacak olan bilimsel hikâyenin ilkinde (besin zinciri ve enerji akışı) hedef, MEB fen bilimleri dersi programında (2018) belirtilen aşağıdaki kazanımların edinilmesini sağlamaktır.

F.8.6.1. Besin Zinciri ve Enerji Akışı

Önerilen Süre: 2 ders saati

Konu / Kavramlar: Besin zinciri, besin ağı, üretici, tüketici, ayrıştırıcı, ekoloji piramidi, biyolojik birikim

F.8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.

a. Parazit besin zincirlerine değinilmez.

b. Ekoloji piramitlerinde enerji aktarımı, vücut büyüklüğü, birey sayısı ve biyolojik birikim vurgulanır.

Oluşturulacak olan bilimsel hikâyemizin ikincisinde (enerji dönüşümleri) hedef MEB fen bilimleri dersi programında (2018) belirtilen aşağıdaki kazanımların edinilmesini sağlamaktır.

F.8.6.2. Enerji Dönüşümleri

Önerilen Süre: 8 ders saati

Konu / Kavramlar: Fotosentez, fotosentez hızını etkileyen faktörler, solunum, oksijensiz solunum, oksijenli solunum

F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.

a. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Kimyasal denkleminde girilmez.

b. Fotosentezin yapay ışıkta da meydana gelebileceği vurgulanır.

c. Fotosentez yapan canlıların üretici olduğu ifade edilir.

F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur. Işık rengi, karbondioksit miktarı, su miktarı, ışık şiddeti ve sıcaklık vurgulanır.

3.2.1.2. Senaryonun planlanması aşaması

Bu aşamada olay örgüsü ve çatışmaları belirlenmiştir. Belirlenen hedef kitlenin yaş olarak buldukları dönem özellikleri gereği ilgisini çekebilecek unsurlar çizgi romanda yer bulmalıdır. Bu amaçla hikâyenin bir okul ortamında geçmesine karar verilmiştir. Besin zincirinde canlıların beslenme ilişkilerinde öncelikle karakter olarak kendi yaşlıları bir genç ve çevresinde gözlemlediği olaylar ile konuya giriş yapılması ve sonrasında bu bilgileri derinleştirilmesi planlanmıştır.

İkinci senaryoda ise çocuk edebiyatında büyük öneme sahip olan fabl türü kullanılarak Güneş'ten Dünya'ya gelen fotonların, canlılar tarafından nasıl kullanılacakları konusunda araştırma yapmaları konu alınmıştır. Sorgulayan, mizah kullanarak tenkit eden, doğru örtülü ifade olarak anlatan yaklaşımı ile fabl türünün kendine özgü bir yapısı vardır. Çocukların hayvanlara karşı duydukları ilgi dolayısıyla onlara cazip gelen fabl türünde hazırlanan senaryonun öğrenciler tarafından sevilmesi beklenmektedir. Ayrıca bu tarz senaryolarda olaylar neden sonuç bağlamında geliştiğinden çocukların değerlendirme, karar verme yetilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır (Ungan 2015).

Fabl türünde, karakter sayısının az olması, basit kurgu bulunması öğrencilerin konuyu daha kolay kavramalarını sağlayacak unsurlardır.

3.2.1.3. Taslak metin oluşturma aşaması

Bu aşamada, programda bahsi geçen kazanımlar doğrultusunda özet senaryo yazılmıştır. Çizgi roman yapımındaki en önemli basamak senaryoya karar verilmesidir (Alsaç 1994). Sözcük sayısı 1000 - 7500 arasında olan yazılara genellikle hikâye adı verilmektedir. Julio Cortazar “romanın sayıyla kazandığını, hikâyenin nakavtla kazandığını” belirtmiştir. Çizgi romanda kullanılacak hikâye, kısa olması sebebi ile çocukların ilgisini üstünde toplayabilmektedir. Ancak, senaryo kısaltıkça içeriğinin de o kadar güçlü olması gerekmektedir. Metinde bilginin verildiği kısımlar çarpıcı olmalıdır. Konu merak uyandırmalı, karakterler ilginç ya da okuyucunun yaşantısına yakın olmalıdır. Bu yüzden hikâye ana karakterin kafasını karıştıran bir soru ile başlamaktadır. Senaryo hikâyesinin kısa olacağı düşünüldüğünde (sınırlı ders süresi) olay örgüsü hızlı gelişmelidir (Topkaya 2014). Çünkü romanda olduğu gibi, karakterleri tüm ayrıntıları ile betimlemeye vakit bulunmamaktadır. Yazılan bilimsel hikâyenin iki haftada gerçekleşecek ders süresince bitirilebilir uzunlukta olması hedeflenmektedir.

Okuyucunun kendinden bir şeyler bulması halinde kısa bir hikâye yıllar boyu kişinin zihninde canlı kalabilir (Uğur 2018). Usta bir yazar tek cümlesiyle bile zihnimize bir sahneyi canlandırabilir. Ayrıca Sarıbyık (2018) ve Topkaya (2016b) çalışmalarında çizgi roman hikâyesinin hitap ettiği kitlenin kültürel yapısına, bilişsel ve hazırbulunuşluk seviyesine göre yapılmasını vurgulamıştır.

3.2.1.4. Metni düzeltme ve geliştirme (tretman) aşaması

Bu aşamada bilimsel hikâyenin metni geliştirilerek Türkçe, fen bilimleri, biyoloji ve rehber öğretmenleri tarafından değerlendirilmiş ve yapılan geri dönütlerle bir takım düzeltmeler yapılmıştır. Çizgi romanların dili günlük yaşamda ya da akademik kapsamda kullanılan dil gibi değildir. Ancak onlara benzer özellikleri bulunmaktadır. İkisinden de birtakım şeyler barındırıyor olması sebebiyle başarıya olumlu katkıları vardır (Krashen 1993). Yazarın dil hâkimiyeti bu bağlamda önem arz etmektedir (Tek 2023). Ayrıca bilimsel hikâye senaryosu, 2018 MEB Öğretim Programına göre yazılmış olmalı ve bu

programdaki öneri ve uyarıları dikkate almalıdır. Talim ve Terbiye Kurulunun ilgili birimlerince programdaki ders kitabı yazımında dikkat edilmesi gereken hususlar göz önünde bulundurulmalıdır (Kullanılan içeriğin anayasa ve kanunlara uygunluğu, bilimsel olarak yeterliği, ... vb.).

Metin içerisinde ortaya çıkabilecek karışıklıkların önüne geçmek, doğru okumayı ve anlamayı sağlamak, ortak bir yazma okuma yapabilmek için belirlenmiş olan kurallar olan imlâ (yazım) kurallarına dikkat edilmeden oluşturulan metinler, okuyucuyu kendine çekemez. Yazarın vermek istediği hissiyat okuyucuya ulaşamaz. Çünkü imlâ kuralları çoğu zaman anlama ve telâffuzu etkiler. Yapılan uzman değerlendirmeleri doğrultusunda senaryoda (unutulmuş noktalama işareti, yazım yanlışı gibi) düzenlemeler yapılmıştır.

Sadece imlâ kurallarına uymak iyi bir hikâye için yeterli olmadığından art arda gelen cümlelerin birbirini tamamlayıcı özellikte olması gerekmektedir. Aynı zamanda cümleler birbirine doğal bir akış ile bağlanmalı, akıcı olmalıdır. Bunu basit bir örnekle açıklamak gerekirse:

**Mehmet odasında resim dosyasını masasının üzerinden alır. Penceresinin önündeki mavi ladin ağacı vardır. Ladinin tepesinde minik bir kuş yuvası vardır. Mehmet, kuş yuvasını fark eder.*

Birbiriyle bağlantısız yapıdaki cümleler birleştirilerek aralarında bağlantı kurulduğunda okuyucunun daha kolay anlaması sağlanır.

**Mehmet odasında resim dosyasını masasının üzerinden alırken, penceresinin önündeki mavi ladinin en tepesinde minik bir kuş yuvası olduğunu fark eder.*

Günlük hayatımızdaki sıradanlığın içinde aslında kaçırılan detaylara dikkat edilmesi gerektiği bazı bölümlerde verilmeye çalışılmıştır. Karakter, çizgi romanın temel unsurlarından biridir. Hikâyenin ana karakteri Mehmet, aklına takılan sorulara büyük bir merak ve heyecan ile cevap aramaktadır. Çizgi romanlarda anlatılan olaylar, ana karakterler üzerinden işlenmektedir.

Mehmet evden çıktığında yolda ilerlerken düşünür.

Mehmet: Sincabın yediği ceviz ve karıncaların kış hazırlığı için yuvalarına götürdükleri yaprak, bitkinin kısımlarındandır. Öğretmen “ Bitkiler yaşamları için enerjilerini Güneş’ten alıyor” demişti. Sincap ise bitkisel bir ürün olan cevizi yedi, sonrasında ise sincabın bir yılan tarafından yenmesi, zihnimde sorular oluşturdu. Acaba bu olaylar zinciri nerede bitiyor? Bu bir döngü mü?’ (içinden söyler)
Mehmet, yol boyunca “başka neler olabilir”, diye düşünürken bu sırada okula gelmiştir. İçinden “ohh be” der.
Aklına takılan soruları arkadaşı ile paylaşmak için hızlı adımlar ile sınıfına gider.

Öğrenciler karakterde kendilerinden çok şey bulduklarında ve böylece karakterle bağ kurduklarında, hikâyenin arasında iç içe geçmiş kavramlarını anlamak için daha fazla zaman ve bilişsel kaynak ayırma konusunda motive olabilirler (Jee ve Anggoro 2012; Zivtci 2006). Bu sebeple hikâyede bulunan Mehmet karakteri ile öğrenciler arasında birçok ortak payda bulunmasına dikkat edilmiştir.

İkinci hikâyede ise sıradan yaşamın dışında bir karakter seçerek, öğrencinin ilgisini çekmek hedeflenmiştir. Tuncer’in (1993) ifade ettiği gibi hikâyede zamanı ileriye ya da geriye doğru götürme olanağımız bulunduğu gibi, bir foton da, bir yaprak da hatta yaprağın içinde bulunan temel moleküllerden su ve karbondioksit de konuşabilir, düşüncesiyle senaryoda bu yapıların konuşmalarına yer verilmiştir.

Fotosentez hikâyesinde ana karakter bir ışık fotonu olup, Dünya’da yaşayan canlıların onu hangi amaçlarla kullandıklarını araştırmaktadır. Karşılaştığı her canlı ile ışığın ilişkisini merak etmektedir.

3. Foton: Vay canına! Dünya çok güzel bir yer.

5. Foton: Her birimiz farklı bir canlı hücreesine giriş yaparak ışık kullanımı hakkında bilgi toplayalım.

1. Foton: Arkadaşlar ben karşıda duran sarı renkli canlıya doğru ilerliyorum. Bakalım beni ne amaçla kullanıyor?

Arı: Selam dostum. Ben bir arıyım, omurgasız bir canlıyım. Biz omurgasızlar seni sadece görme ve ısınma işi için kullanabiliriz.

1. Foton: Kelebek ve uğur böceği de omurgasız canlı değil mi?

Arı, evet anlamında kafasını sallıyor.

5. Foton: Dünyanın yarısından çoğunu kaplayan su içine doğru ilerliyorum. Aa! Bu çok renkli hareketli canlıya giriş yapayım, bakalım.

Balık: Merhaba foton. Ben bir balığım, bizler sadece suda yaşayabiliriz. Işığı ısınma ve aydınlanma dışında nasıl kullanabiliriz ki? Işığı sanırım bitkiler daha çok kullanır.

2. Foton: Ben hoş kokusu olan ve renkleriyle başımı döndüren bu güzelliğe gidiyorum.

Çiçek: Ben bir çiçeğim tozlaşmada, döllenmede aktif olarak çalışırım ve üreme olayı benim sayemde olur. Ama ışık kullanımı konusunda sana yardımcı olamayacağım. Sadece gün ışığının geldiği yöne doğru yönelebilirim

Ana karakterlerimiz (Güneşten gelen foton ve öğrenci Mehmet) kafalarındaki bütün çatışmaları çözüme kavuşturmak istemektedirler. Gündelik hayatın içinde çatışma pek sevilirse de hikâye içerisinde okuyucunun heyecanını canlı tutmak için belli aralıklarla çatışmalara yer verilmiştir.

Işık, Kloroplastın içine giriş yaptığında su molekülü ve karbondioksit molekülü aralarında tartışmaktadır. Buralar fotona çok ilginç gelir. Etrafı inceler. Olanları anlamaya çalışır.

Su: Ben olmazsam fotosentez olmaz

Karbondioksit: Asıl ben olmazsam, siz hiçbir işe yaramazsınız.

7. Foton: Peki, şimdi ne olacak? Burası çok ilginç. Çok merak ettim.

Kloroplast: Durun durun, hepinize ihtiyacım var, sevgili katılımcılar. Su ve karbondioksit, sizi ışık enerjisi yardımı ile birleştireceğim. Yani herhangi birinizin olmadığı durumda fotosentez olayını gerçekleştiremem.

Bilimsel hikâyede mantıksal tutarlılık önemlidir. Kırılma noktalarının metnin tutarlılığına zarar vermesine izin verilmemelidir. Aksi takdirde okuyucu sıkılabilir. Bu çalışmada, ünitenin içeriği ve hikâye senaryosundaki bilimsel kurguların birbiri ile mantıksal çerçevede tutarlı olduğu uzmanlarca onaylanmıştır.

3.2.2. Çizim

Dijital çağ ya da bilgi çağı olarak adlandırılmış olan çağda olduğumuzu düşündüğümüzde, derslerde öğrencilerin daha aktif katılım göstereceği, zengin görsel içeriklerle zenginleştirilmiş, birçok duyu organını harekete geçirecek şekilde tasarlanmış materyallerle akıllı tahta ve teknolojik araç gereçler kullanılmalıdır (Yılmaz 2020). Akıllı tahtaların öğretmenlere zaman ve iş gücü konusunda tasarruf sağladığı ve birçok imkân sunduğu aşikârdır. Örneğin öğretmenler, işlenen konuyu kaydedebilir, rengârenk kalemler kullanabilir, yaptıklarını değişik platformlarda örnek teşkil etmesi için paylaşabilirler. Okullarda nitelikli eğitimde, öğretmenler tarafından daha çok bilgisayar destekli öğretimler uygulanmaya başlanmıştır (İncekara 2023). Metne uygun çizimler oluşturma konusunda zengin nesnelere sahip “Storyborad That” ve “Canva” gibi web 2.0 araçları sıkça kullanılabilir.

Bireyin aklında olaylardan ve bahsi geçen bilgilerden kalıcı iz kalması beklenmektedir. Bu amaçla araştırmanın ilk konusunun bilimsel hikâyesinde öğrencinin kendisinden birçok parça içermesi düşünülerek ana karakterin 13 yaşında bir 8. sınıf öğrencisi (Mehmet) olmasına karar verilmiştir. Böylece okuyucunun daha kolay ve kısa sürede karakter ve hikâye ile özdeşim kurması beklenmektedir. Hikâyede birçok farklı özelliğe sahip (yaş, vücut tipi, cinsiyet, engel durumu, etnik köken, ...) insan bulunmasına dikkat edilmiştir (Şekil 3.2).



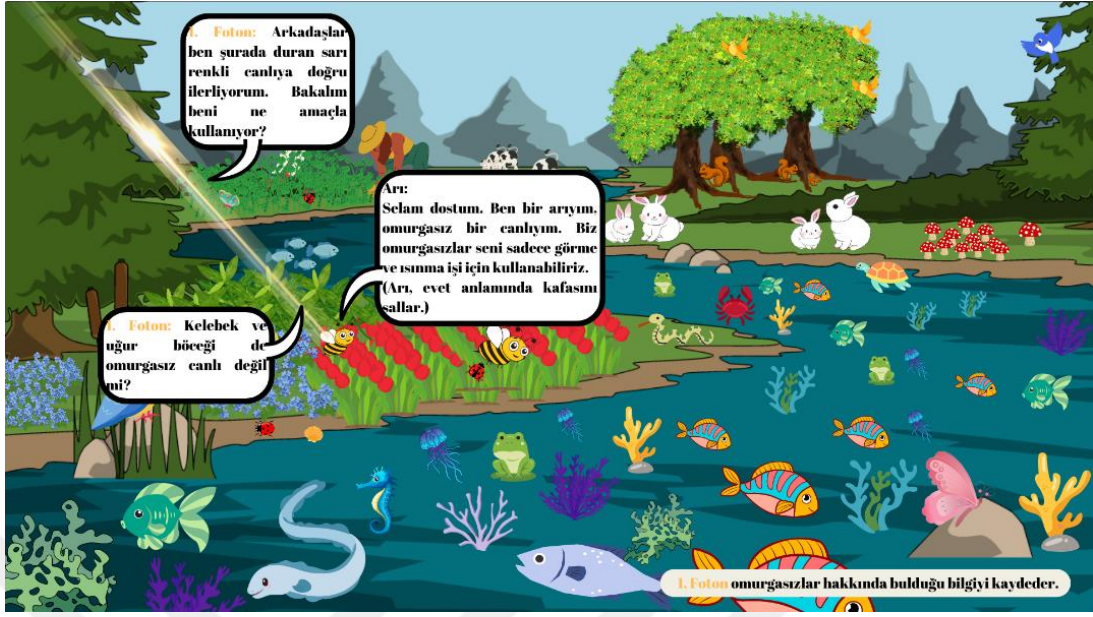
Şekil 3.2. Besin zinciri çizgi romanında kullanılan karakterlerden örnekler

Fotosentez hikâyesinde ise fotosentez olayının başkahramanı olan Güneş'ten koparak gelen bir grup fotonun ışığın kullanımı ile ilgili bilgi arayışı konu edilmiştir. Bu yüzden ilk sahnede doğal bir ortamda yer alabilecek bütün canlılara yer verilmeye çalışılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Fotosentez çizgi romanında çeşitli canlı türlerinin bir arada olduğu doğal çevre

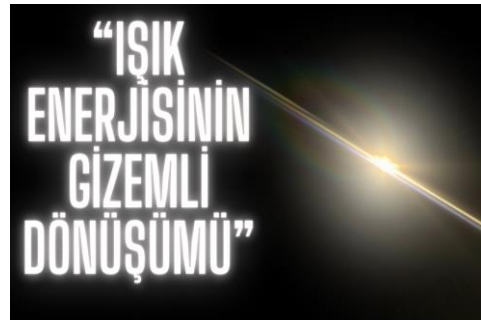
İkinci senaryoda daha çok ahlaki değerler üzerine dersler vermek için kullanılan fabl tekniği kullanılmış ve senaryoda yer alan balıkların, arıların vb. konuşması sayesinde öğrencilerin sıradanlığın dışına çıkması ve dikkatlerinin konu üzerine kilitlenmesi sağlanmaya çalışılmıştır (Şekil 3.4) (Oğuzkan 1997).



Şekil 3.4. Arı ile Güneş'ten gelen bir foton arasında geçen konuşma

Ana kahramanları yer kürede yaşayan canlılar olan fablda, teşhis (kişileştirme) ve intak (konuşturma) sanatlarına çokça yer verilmiştir. Fablda genel olarak yaşam için gerekli tecrübeler ile ilgili hedefler sembolik değerler üzerinden aktarılır. Senaryoda hayvanların kullanılması ile öğrencilerin hikâyeye karşı meraklarının artması ve dikkatlerinin daha çok yoğunlaşması sağlamaya çalışılmıştır.

Geliştirilen hikâyelere isim verme aşamasında ise hikâyenin derinliklerindeki ana unsurlardan yola çıkarak hareket edilmiştir. Birinci hikâyede Mehmet ve arkadaşının besinler ve enerji ilişkisini araştırması konu alındığından “Enerjinin Yolculuğu” ikinci hikâyede ise ışık enerjisinin canlılarda dönüşümü ele alındığından “Işık Enerjisinin Gizemli Dönüşümü” isimleri uygun görülmüştür (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Geliştirilen çizgi romanların kapak görüntüleri

3.2.3. Panel

Materyaldeki paneller akıllı tahta (1920-1080mm) sunumuna uygun boyutta düzenlenmiştir. Öğrencinin görüşüne uygunluğu temel alınmıştır. Pdf formatında indirilmesi sağlanmıştır.

Bir çizgi roman belirli bir sırayla birbiri ardına yerleştirilen resim karelerinden oluşur. Bu resim karelerine panel adı verilmektedir. Paneller arasındaki geçişler ise sekans olarak adlandırılmaktadır. Paneller sayfa içine çok farklı şekilde yerleştirilebilmektedir. Böylece çizer çok farklı yapılar (sekans) elde edebilir. Çizgi roman için en önemli kısımlardan biri olan sekansların, anlamlı ve mantıklı olabilmesi için belli bir akış ile oluşturulması gerekmektedir. Çizgi romanda sadece görüntüden ibaret olan resim sanatından farklı olarak, öğrencinin panelden panele geçerken hikâyeyi gözleri ile tamamlaması yani başka bir unsurla daha fazla öğrenci ile bağ kurabilmesi sağlanır (Şekil 3.6, Şekil 3.7) (Stein ve Thon 2015).



Şekil 3.6. İki sayfa arasındaki sekans örneği



Şekil 3.7. İki sayfa arasındaki sekans örneği

Sekansın oluşturulmasında farklı türler bulunmaktadır. Andan ana sekansa oluşturulan paneller arasındaki süre çok kısadır (Şekil 3.8). Okuyucunun paneller arasındaki süreyi doldurmasına gerek kalmamaktadır.



Şekil 3.8. Andan ana sekans örneği

Hareketten harekete sekans çizgi romanlarda en çok kullanılan sekans türü olmakla birlikte bu sekans da andan ana sekansa benzer, ama paneller arasındaki süre ona kıyasla biraz daha uzundur (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Hareketten harekete sekans örneği

Konudan konuya sekansa panellerde gerçekleşen olay birdir, ancak her karede yeni bakış açıları yer alır (Şekil 3.10).



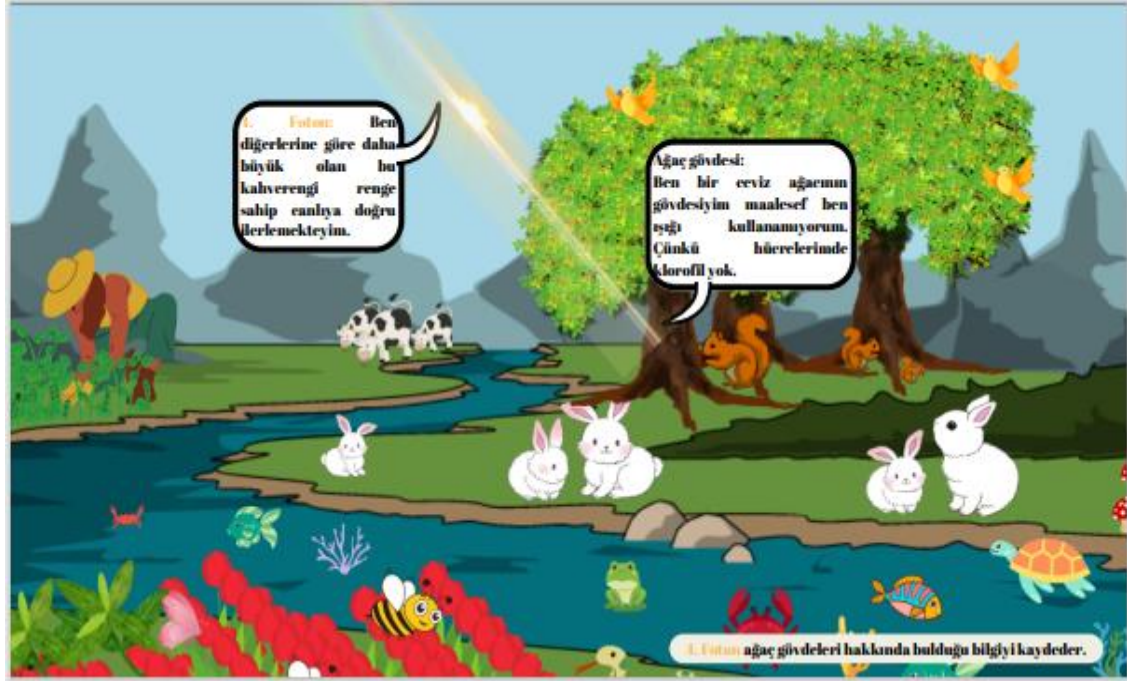
Şekil 3.10. Konudan konuya sekans örneği

Sahneden sahneye sekansta ise bütünden parçaya gitme metodu ile okuyucunun zihninde anlam oluşturmaya çalışılır. Aşağıdaki panellerde de önce tüm doğanın ışınlarla birlikte resmi sonra ise parça parça anlatımı yapılmıştır (Şekil 3.11).



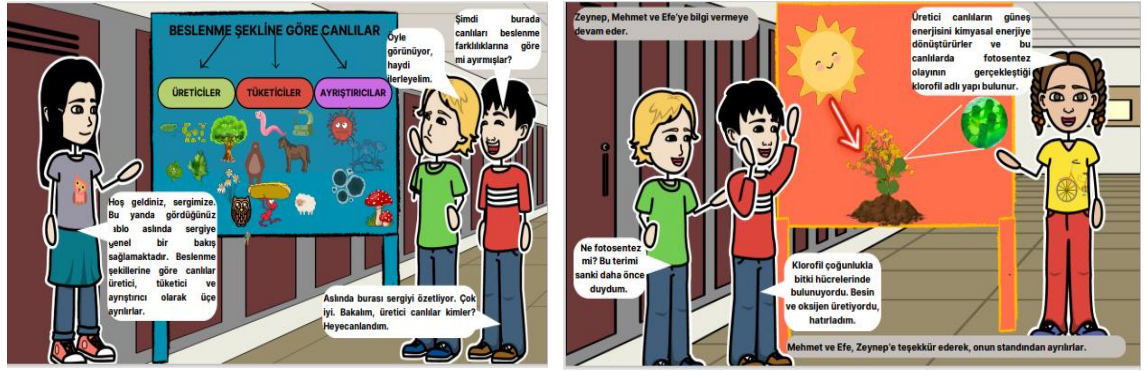
Şekil 3.11. Paneller arası sekanslar

Hikâyede yer alan karakterlerin sözlerinin yazılı olduğu kutucuklar, kısaca konuşma balonları, sesi temsil eden unsurlardır (Şekil 3.12). Geçmişten bu güne birçok farklı hali mevcuttur. Bir konuşma balonu sesin şiddetini de gösterebilir.

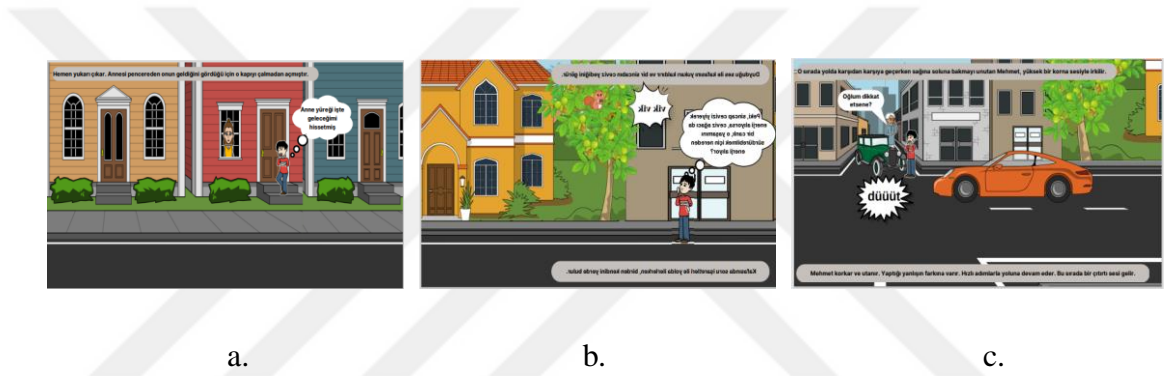


Şekil 3.12. Işğın gizemli yolculuğđ hikâyesinde yer alan konuşma balonları

Konuşma balonlarının kenarlarında bulunan çıkıntılar söylemin kime ait olduğđ hakkında bilgi verir (Şekil 3.13). Ayrıca bir panelde birden fazla konuşma balonu var ise bu balonların okuyucu tarafından okunuş sırası yükseklik hizasına göre olmaktadır (Şekil 3.14).



Şekil 3.13. Balonların içindeki metinler kime ait?



Şekil 3.14. a. Karakterin iç sesi balonlaması, b. Fısıltılı kısık ses balonlaması, c. Yüksek ses balonlaması

Son olarak Kireççi'nin (2008) önerdiği gibi panellerin daha iyi anlaşılır olması için görsellerde konuşma balonlarına ek olarak panellerde betimleme, iç ses (damlacıklı balonlama) ve alt yazı (gri renkli fonlu metin) kullanılmıştır. Bunun yanında metinlerde inter yazı stili ile boyut olarak da 21 punto kullanılmıştır. Oluşturulan bu çizgi roman, eğitsel oyun kategorisi içerisinde yer alan arkası yarın tekniği, örnek olay metodu içerisindeki beyin fırtınası tekniği, problem çözme yöntemi, soru-cevap tekniği ve rol yapma/rol oynama tekniği ile tasarlanmıştır.

3.2.4. Metin ve çizgi romanın çizimlerinin tutarlılığının değerlendirilmesi

Fotosentez ve besin zinciri konularının öğretimi için yazılan hikâyelerin senaryoları ve oluşturulan çizgi roman çizimleri, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı farklı okullarda görev yapmakta olan, 6 fen bilimleri öğretmeni, 2 Türkçe öğretmeni, 1 rehberlik öğretmeni ve 4 biyoloji öğretmeni tarafından dil, anlam ve bilimsel doğruluk bakımından incelenerek

değerlendirilmiştir. Yapılan eleştiriler, değerlendirmeler ve öneriler doğrultusunda çizgi romanda birtakım düzeltmeler yapılarak öğrencilerin kullanımına hazır hale getirilmiştir (Ek-1). Geliştirilen çizgi romanların bir bölümü ekler kısmında verilmiştir.

3.3. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evreninde, Kırşehir ili Akpınar ilçesinde bulunan bir ortaokulda iki farklı şubede öğrenim görmekte olan sekizinci sınıf öğrencileri bulunmaktadır.

Araştırmanın yapıldığı okulda, geçmiş yıllarda derslerine girmiş olan tüm şube öğretmenlerinden edinilen bilgilere ve öğrencilerin geçmiş ve şu anki notlarına göre birbirine denk olduğu düşünülen iki sekizinci sınıf seçilmiştir. Sınıflardan 8/A sınıfı deney grubu (n=31), 8/B sınıfı da kontrol grubu (n=32) olarak belirlenmiştir. Araştırmanın uygulanabilmesi için Kırşehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır.

Bu çalışmanın hedef evrenini Kırşehir ilinde bulunan ortaokul öğrencileri, ulaşılabilir evrenini Kırşehir ili Akpınar Ortaokulu öğrencileri, örneklemi ise 63 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bunun yanında araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması için ise 8. sınıfı başarı ile tamamlayan 150 öğrenci de araştırma kapsamında çalışmaya katkıda bulunmaktadır. Ulaşımın ve uygulamanın kolaylaştırılması, maliyetin azaltılması için evreni temsil eden ve ondan daha küçük bir örneklem seçilmiştir. Örneklem oluşturulma aşamasında ulaşılabilir evrenin yüzde onu, testteki madde sayısının iki katı örneklem sayısı temel alınmıştır (Pallant 2020). Bu çalışmada soru sayısının 2 katı kadar öğrenciye ulaşmak amaçlanmış ve bu sayının daha fazlası olan 63 öğrenciye ulaşılmıştır. Örneklem deneysel çalışmaya uygun olmadığı bir durumda çalışma zarar göreceğinden, örneklemi oluşturan öğrenciler, ulaşılabilir evrenden basit (seçkisiz) örnekleme yoluyla seçilmiştir (Büyüköztürk 2013). Basit seçkisiz örnekleme evrenden örneklem için seçim yapma işlemi seçkisizlik ilkesine uygun olarak yapılmaktadır. Araştırmada seçilen sınıflar yansız atama yöntemi ile biri deney diğeri kontrol grubu olarak seçilmiştir. Örneklem grubun cinsiyete göre dağılımı Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Örneklem grubunun cinsiyet dağılımı

Grup	Kız	Erkek	Toplam
Deney(8/A)	14 %43.7	18 %56.3	32 %100
Kontrol(8/B)	15 %48.4	16 %51.6	31 %100
Toplam	29 %46.0	34 %54.0	63 %100

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen bir akademik başarı testi (ABT) kullanılmıştır (Ek-1). Test geliştirilirken Metin'in (2015) test geliştirme basamakları referans olarak alınmıştır.

3.4.1. Soruların hazırlanması

Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımlar sıralanarak ölçme değerlendirme alanında yüksek lisans yapmış üç uzmandan yardım alınarak bilişsel düzey taksonomisi yapılmıştır (Tablo 3.2) (Güler ve Mert 2022).

Tablo 3.2. Kazanımların bilişsel düzey taksonomisi

KAZANIMLAR	HATIRLAMA	ANLAMA	UYGULAMA	ANALİZ	DEĞERLENDİRME	YARATMA
F.8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketicisi, ayrıştırıcılara örnekler verir.	√					
F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur.				√		
F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.	√					

Fen bilimleri dersinde fotosentez ve besin zinciri gibi bazı konular soyut kavram ve olayları içermesi sebebiyle anlaşılması zor olabilmektedir. Üniteye yer alan; klorofil, ışık, dalga boyu, mitokondri, enerji akışı kavramları iyi verilmediğinde kavram yanlışlarına sebep olacağı öngörülmektedir. Bu kavramlar bir üst öğrenim kurumunda lise biyoloji konularına temel teşkil etmekte olması ile daha da önem kazanmaktadır. Fen bilimleri dersi öğretim programında 2017’de alınan karar ile değişiklik yapılarak 8. sınıf “Madde ve Enerji” ünitesinin kapsamı ve yeri değiştirilmiştir. Alan yazında bu iki konuya yönelik ortaokul öğrencileri için ortak bir ABT’nin, hali hazırda yapılmadığı görüldüğünden Bloom taksonomisine uygun bilişsel seviyelere hazırlanmış ve üst düzey becerileri ölçmeye uygun, araştırmacılar ve öğretmenlerin kullanımına elverişli, çoktan seçmeli bir ölçme aracı geliştirilmesi gerekli bulunmuştur.

İlk olarak öğrenme alanı ile ilgili müfredat programında yer alan kazanımlara uygun sorular seçilmiştir. İlköğretim MEB ders kitapları, MEB kazanım testleri, ülkemizde daha önceki yıllarda yapılmış olan sınavlar (DPY, OKS, SBS, TEOG, LGS), uluslararası yapılan sınavlar (TIMMS, PISSA), hazırlık kitapları, yaprak testler, farklı illerin ARGE ekiplerince hazırlanmış deneme sınavları ve internette öğrenci kullanımına sunulan testlerde yer alan sorular incelenerek bir soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzunda yer alan sorular arasından ünite kazanımlarına uygun 46 soru birtakım değişiklikler yapılarak alınmış ve taslak “Fotosentez-Besin Zinciri Başarı Testi” oluşturulmuştur. Test oluşturma süreci Güler’in (2011) çalışmasında yer alan test geliştirme basamakları esas alınarak yürütülmüştür (amaç, soru tarzı, kapsam, geçerlilik, madde analizi, güvenilirlik).

Başarı testi fen bilimleri dersi kapsamında, 8. sınıf “Besin zinciri ve enerji akışı” ve “Enerji dönüşümleri” konularına yönelik olarak, öğrencilerin öğrenme düzeyine uygun, öğretmenlerin konu sonunda öğrencilerinin seviyelerinin belirlemede kullanabilecekleri şekilde hazırlanmıştır. Testin kapsamı 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı (FBÖP) incelenerek 8. sınıf altıncı ünitesinin ilk iki konusu olarak belirlenmiştir.

3.4.2. Geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları

Başarı testi için geçerlilik önemlidir. Bu nedenle ilk aşamada araştırmacı tarafından oluşturulan başarı testinin kapsam geçerliği için Lawshe tekniği kullanılmıştır. Kapsam

geçerliliği, test geliştirme sürecinde, testin hedeflenen davranışları tam ölçüyor olması demektir. Lawshe (1975) tarafından geliştirilmiş teknik toplamda 6 aşamadan oluşmaktadır. Bu tekniğe göre testin kapsam geçerliğini sağlamak açısından fen eğitimi (3), biyoloji eğitimi (5) ve Türkçe (1) eğitimi alanlarında eğitimlerini tamamlamış ve görev yapmakta olan toplamda dokuz uzman ile alan uzmanlar grubu oluşturulmuştur (Tablo 3.3) .

Tablo 3.3. Akademik başarı testi sorularının değerlendirilmesi için görüşlerine başvuru alan uzman bilgileri

Uzman Branşları	Sayı	Meslekteki çalışma yılları
Fen bilimleri	3	7, 13,18
Biyoloji	5	6, 16, 19, 20, 20
Türkçe	1	12

Veneziano ve Hooper (1997)'in oluşturduğu tablo (Tablo 3.4) esas alındığından uzman sayısına yönelik madde istatistiksel anlamlılığı minimum değeri 0.75'tir (Aktaran Yurdakul 2005).

Tablo 3.4. $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyinde kapsam geçerlik oranları için minimum değerler

Uzman Sayısı	Minimum Değer	Uzman Sayısı	Minimum Değer
5	0.99	13	0.54
6	0.99	14	0.51
7	0.99	15	0.49
8	0.78	20	0.99
9	0.75	25	0.42
10	0.62	30	0.37
11	0.59	35	0.33
12	0.56	40	0.29

Kapsam geçerlik aday ölçek formları hazırlanarak grup ile paylaşılmıştır. Üçüncü aşama uzman görüşleri alınarak aşağıdaki maddelere ilişkin kapsam geçerlik oranları (KGO) tablosu (Tablo 3.5) elde edilmiştir. KGO, herhangi bir maddeye ilişkin “Gerekli Madde”

seçeneğini işaretleyen uzman sayılarının, maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısının yarısına oranının 1 eksiği ile elde edilir (Yurdakul 2005).

Tablo 3.5. Uzman görüşlerinin ve kapsam geçerlik oranları tablosu

Madde Numarası	Madde Gerekli	Madde yetersiz geliştirilerek kullanılmali	Madde Uygun Değil	Kapsam Geçerlilik Oranları	Madde Numarası	Madde Gerekli	Madde yetersiz geliştirilerek kullanılmali	Madde Uygun Değil	Kapsam Geçerlilik Oranları
Madde 1	9	0	0	1	Madde 24	9	0	0	1
Madde 2	8	1	0	0.78	Madde 25	6	0	3	0.33
Madde 3	7	1	1	0.56	Madde 26	8	1	0	0.78
Madde 4	6	2	1	0.33	Madde 27	9	0	0	1
Madde 5	9	0	0	1	Madde 28	7	2	0	0.56
Madde 6	4	3	1	-0.11	Madde 29	5	4	0	0.11
Madde 7	2	5	2	-0.56	Madde 30	8	0	1	0.78
Madde 8	3	2	4	-0.33	Madde 31	8	1	0	0.78
Madde 9	5	1	2	0.11	Madde 32	9	0	0	1
Madde 10	7	0	2	0.55	Madde 33	8	0	1	0.78
Madde 11	9	0	0	1	Madde 34	8	1	0	0.78
Madde 12	8	0	1	0.78	Madde 35	3	0	6	-0.33
Madde 13	3	0	6	-0.33	Madde 36	5	0	3	0,11
Madde 14	5	0	3	0.11	Madde 37	9	0	0	1
Madde 15	9	0	0	1	Madde 38	9	0	0	1
Madde 16	9	0	0	1	Madde 39	3	0	6	-0.33
Madde 17	8	1	0	0.78	Madde 40	8	0	1	0.78
Madde 18	8	1	0	0.78	Madde 41	9	0	0	1
Madde 19	5	4	0	0.11	Madde42	9	0	0	1
Madde 20	9	0	0	1	Madde 43	9	0	0	1
Madde 21	5	0	4	0.11	Madde 44	9	0	0	1
Madde 22	6	0	3	0.33	Madde 45	9	0	0	1
Madde 23	8	1	0	0.78	Madde 46	8	1	5	0.78
KGO					0.75				
KGİ					0.92				

KGO değerleri sonuçlarından negatif ya da 0 değer içeren maddeler ilk etapta elenen maddelerdir (6, 7, 8, 13, 35, 39). KGO değerleri pozitif olan maddeler içinden istatistiksel

ölçüt olarak anlamlılığına bakıldığında 0.75 üzerinde bulunmayan değerler testten elenmektedir (3, 4, 9, 14, 19, 21, 22, 25, 28, 29, 30, 36).

Kapsam geçerlik indeksi (KGI), $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyinde anlamlı olan ve nihai forma alınacak maddelerin toplam KGO ortalamaları ile elde edilir. Eğer ölçülmek istenilen özellik birden fazla boyutta toplanmış ise her bir boyut için KGI hesaplanmalıdır. Tablo 3.5'teki verilerde tek bir boyut ve $KGI>0.67$ olduğundan ölçeğin istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Kapsam geçerlik oranları ve indeksi ölçütlerine göre ABT'nin nihai formu oluşturulmuştur. Elenen sorular çıkarılarak soru sayısı 27'ye düşürülmüştür. Ayrıca testte bazı maddeler için uzmanların görüşleri alınarak, eleştiriler doğrultusunda soru kökünde yer alan fiillerin doğruluğu, sorunun ait olduğu bilişsel düzeye ve dil ile anlatım yönünden seviyeye uygunluğu sağlanması için çeşitli düzeltmeler yapılmıştır. Soruların resimlerinde de bazı düzenlemeler yapılarak soruların netleşmesi sağlanmıştır.

Araştırmacı tarafından oluşturulan test bir başarı testi olduğundan sınav süresi tüm öğrencilerin cevaplayabilmesine olanak sağlayacak uzunlukta olmalıdır. Bu sebeple araştırma kapsamında gerekli izinlerde belirtilen liselerdeki 9. sınıflardaki 40 öğrenci ile pilot uygulama yapılmış ve asıl uygulamanın biyoloji ders öğretmenlerinin uygun gördüğü bir sınıfta yapılmasına ve test süresinin bir ders saati, yani 40 dakika olmasına karar verilmiştir. Pilot uygulama sonrasında ise iki lisede biyoloji öğretmenlerinin uygun gördüğü sınıflarda (toplamda 150 öğrenci) asıl uygulama yapılmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik için öğrencilerin sorulara samimi cevaplar vermelerinde motivasyonları önemli olduğundan uygulama sırasında öğrencilerin bu hususta sık sık güdülemesine dikkat edilmiştir (Fraenkel ve ark. 2012).

Kapsam geçerliliği için belirtke tablosu hazırlamak önemli bir husustur (Miller ve ark 2013). Başarı testinin kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla Güler ve Ülger (2016)'in çalışmasında bulunan yenilenmiş Bloom taksonomisi ve Yolcu'nun (2019) çalışması referans alınarak her bir maddenin hangi beceriye ait olduğu, elenmeyen maddelere yeni madde numaraları verilerek Tablo 3.6'da bulunan belirtke tablosu bu alanda bir uzmandan yardım alınarak hazırlanmıştır Cangüven ve ark. 2017().

Tablo 3.6. Geliştirilen taslak başarı testinin belirtke tablosu

Soru No	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma
3, 4, 8, 9, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 26	√					
2, 7, 17, 18, 27		√				
20			√			
1, 5, 11, 16, 19				√		
6, 10, 12, 24, 25						√

Veri toplama aracının katılımcılar içindeki başarılı öğrenci ile başarısız öğrenciyi ne kadar iyi ayırt edebildiği, madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri ile anlaşılabilir. Bu indeksler, her soru için ayrı ayrı hesaplanmakta ve o maddeye doğru cevap veren öğrenci sayısının, toplam öğrenci sayısına bölünmesi ile bulunmaktadır (Ding ve Beichner 2009). “p” ile gösterilmektedir. En ideal oran 0.5 olmakla birlikte 0.3-0.7 arası kabul edilebilir değerlerdir. Soruların madde güçlük indeksleri (MGİ) Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. Testte bulunan soruların MGİ değerleri

Madde Numarası	Madde Güçlük İndeksi	Madde Numarası	Madde Güçlük İndeksi	Madde Numarası	Madde Güçlük İndeksi
SORU.1	0.58	SORU.10	0.72	SORU.19	0.67
SORU.2	0.63	SORU.11	0.68	SORU.20	0.73
SORU.3	0.47	SORU.12	0.73	SORU.21	0.37
SORU.4	0.71	SORU.13	0.47	SORU.22	0.55
SORU.5	0.61	SORU.14	0.72	SORU.23	0.73
SORU.6	0.72	SORU.15	0.71	SORU.24	0.38
SORU.7	0.69	SORU.16	0.65	SORU.25	0.60
SORU.8	0.73	SORU.17	0.70	SORU.26	0.21
SORU.9	0.66	SORU.18	0.38	SORU.27	0.45

MGİ (p); “0” ile “1” arasında değer almaktadır ve bu değerın 1’e yakın olması soruları katılımcıların yarısından fazla kısmının doğru yanıtlandığını, 0’a yakın olması ise soruları katılımcıların sayıca az bir kısmının doğru yanıtlandığını göstermektedir. MGİ’de 0.3 ve

üstü değerler, kabul edilir değerlerdir (Crocker ve Algina 2008). MGI'ye bağlı madde değerlendirmesine göre 0-0.29 arasındaki değere sahip maddeler zor, 0.30-0.49 arasındaki değere sahip maddeler orta güçlükte, 0.50-0.69 arasındaki değere sahip maddeler kolay 0.70-1 arasındaki değere sahip maddeler çok kolay olarak nitelendirilmektedir (Hasançebi ve ark. 2020). Madde güçlük indeksleri 0.30 ile 0.73 arasında değişmektedir (Soru 26 hariç). Ortalama güçlük indeksi 0.663 olarak bulunmuştur. Analiz sonuçları Microsoft Excel programı ile hesaplanmıştır.

Çalışma, katılımcıları üst ve alt grup olarak iki gruba ayırır. Katılımcılar puanlarına göre sıralandığında en üst kısımda bulunan %27'lik kısım üst grup, en altta bulunan %27'lik kısım ise alt grup olarak belirlenir. Bu çalışmada katılımcı sayısı 150 olup ilk 40 katılımcı üst grup, son 40 katılımcı alt grup olarak belirlenmiştir. Soruya doğru cevap veren üst gruptaki öğrenci sayısının, soruya doğru cevap veren alt gruptaki öğrenci sayısından farkının toplam öğrenci sayısına bölümünün dört ile çarpımı bize aradığımız madde ayırt edicilik indeks (MAEI) değerini verecektir. Madde ayırt edicilik indeksi D ile gösterilmektedir. Çalışmanın MAEI değerleri ile Tablo 3.8'da verilmiştir.

Tablo 3.8. Madde ayırt edicilik indeksleri

Madde Sayısı	Üst Grupta Maddeye	Alt Grupta Maddeye	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
	Doğru Cevap Veren Sayısı	Doğru Cevap Veren Sayısı	
Soru 1	32	9	0.640
Soru 2	34	18	0.533
Soru 3	37	23	0.267
Soru 4	35	20	0.560
Soru 5	31	22	0.320
Soru 6	33	19	0.480
Soru 7	37	21	0.400
Soru 8	33	14	0.613
Soru 9	31	12	0.693
Soru 10	32	19	0.373
Soru 11	25	15	0.320
Soru 12	32	18	0.373
Soru 13	20	10	0.400
Soru 14	37	19	0.560
Soru 15	35	18	0.320
Soru 16	40	19	0.667
Soru 17	34	18	0.427
Soru 18	20	8	0.453
Soru 19	31	13	0.533
Soru 20	36	19	0.800
Soru 21	20	10	0.400
Soru 22	29	7	0.453
Soru 23	36	18	0.560
Soru 24	21	6	0.373
Soru 25	32	5	0.640
Soru 26	38	5	0.533
Soru 27	30	23	0.187

MAEİ'nin (r_{jx}) değerlendirilmesine dair bazı ölçüt aralıkları Baykul (2015) ve Tekin (2016) tarafından yapılan çalışmalar temel alınarak Tablo 3.9'da ifade edilmiştir.

Tablo 3.9. Madde ayırt edicilik ölçütleri

Ayırt edicilik	Maddenin değerlendirilmesi	Madde
>.40 ve üzeri	Çok iyi bir madde	M1, M2, M4, M6, M8, M9, M13,M14, M15, M16, M17,M18, M19, M20, M22, M23, M25, .M26
.30 - .39 arası	İyi bir madde	M5, M7, M10, M11, M12, M21, M24,
.20 - .29 arası	Madde düzeltilmeli	M3
< .19 ve altı	Madde çıkarılmalı	M27

Madde ayırt edicilik indeksi maddenin değerlendirilmesinde 0.40 ve daha büyük değerler için çok iyi madde, 0.30-0.39 arasındaki değerler için oldukça iyi ama yine de geliştirilebilir, 0.20-0.29 arasındaki değerler için düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekir, 0.19 ve daha küçük arasındaki değerler için çok zayıf mutlaka çıkarılmalı olarak yorum yapılır (Ebel ve Frisbie 1986; Hasançebi ve ark. 2020). Bu değerlendirme kriterleri temel alındığında test geçerliliğini artırmak için madde güçlük indeksi düşük çıkan Madde 26, madde ayırt edicilik indeksi yeterli bulunmayan Madde 27 ve Madde 3'ün de çıkarılmasına karar verilmiştir (Tan 2010). Nihayetinde geçerliliği yüksek bir akademik başarı testi ($MAEI_{ort}:0.496$) elde edilmiştir.

Geçerlik kadar güvenilirlik de bir başarı testi için büyük önem arz etmektedir. Yapılan aracın güvenilir olması demek, durumu doğru ölçebiliyor olması, araştırmanın farklı katılımcılarca yapıldığında yaklaşık aynı sonuca (tutarlı) ulaşılması, ardı ardına yapılan ölçümlerin birbiri ile benzer sonuçlar vermesi demektir (Seçer 2013). Bu durumun sağlanması dâhilinde ölçme aracı için güvenilir tabirini kullanabiliriz. İçsel tutarlılığın güvenilirliğini belirlemek için genelde Kuder-Richardson (KR) kullanılmaktadır. Bu yöntemde, ölçekte bulunan soruların aynı değişkeni ölçtüğü kabul edilir. Veriler programa girilirken, ölçekte yer alan sorulara öğrencilerden alınan cevaplar istenilen özelliği taşıyorsa “1” puan, istenilen özelliği taşıyamıyorsa veya boş bırakılmışsa “0” puan verilir.

Pallant'ın (2020) çalışması esas alınarak toplam puanlar güvenilirliğini göstermeyeceğinden, başarı testinde KR-21 güvenilirlik analizi yapılmasına karar verilmiştir. Güvenirlik katsayısının 0.70 ve daha fazla olması halinde ölçme aracında bulunan maddeler güvenilirlik şartlarını sağlar (Pallant 2020). Başka bir araştırmada güvenilirlik katsayısı 0.70 hatta 0.60 değerlerini almış ise oluşturulan testin iki topluluğu herhangi bir nitelik yönünden güvenilir bir şekilde karşılaştırılabileceği ifade edilmiştir (Yıldırım 1999). Özdamar (2004) ise bu konuda güvenilirlik katsayısının $0.60 \leq \alpha < 0.80$ değerleri arasında olması gerektiğini belirtmektedir. Araştırma kapsamında tasarlanan ve kullanılan akademik başarı testinin güvenilirlik katsayısı 0.761 olarak tespit edildiğinden güvenilirlik düzeyinin yüksek olduğu söylenebilir (Tablo 3.10).

Tablo 3.10. Vaka işleme özeti ve güvenilirlik katsayısı

Vaka İşleme Özeti ve Güvenilirlik katsayısı		
	N	%
Vaka sayısı	149	99.3
Değerlendirmeye alınmayanlar	1	0.7
Toplam	150	100.0
KR-21	0.761	

3.4.3. Normal dağılım analizi bulguları

Başarı testinden elde edilen puanlardan yola çıkarak normallik analizi yapılmıştır. SPSS 22.0 analiz bulgularına göre katılımcıların teste ilişkin değerlerinden elde edilen normallik analizi verileri Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11. Akademik başarı testinin test normallik analiz sonuçları

Kolmogorov-Smirnov^a					
	İstatistik	df	Çarpıklık	Basıklık	p
			(Skewness)	(Kurtosis)	
Örnekleme	.072	150	.204	-.342	.067

Tablolarda yer alan Kolmogorov-Smirnov değerinin anlamlı çıkmadığı ($p > 0.05$) ve çarpıklık-basıklık katsayıları ise -1 ile +1 aralığında olduğu için test verilerinin normal dağılım gösterdiği söylenebilir (Kline 2011; Tabachnick ve Fidell 2015).

Maddeler oluşturulurken ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersi programı (2018) temel alınmıştır. Fen bilimleri ABT'nin nihai formu, öğretimi yapılan konuları değerlendiren çoktan seçmeli 24 maddeden oluşmaktadır.

3.5. Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci

Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılının II. döneminde Kırşehir ili Akpınar ilçesinde bulunan Akpınar Ortaokulu'nda yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ailelerine onam formu gönderilerek gerekli izinler alınmıştır. Çalışma iki sınıf ile yapılmıştır. Ders işlenirken, gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminde kazanımların, hedef davranışların, konuların ve sürenin eşit olması sağlanmıştır. Araştırmacı kontrol grubuna dersi öğretmen merkezli öğretim stratejisi ve düz anlatım yöntemi ile anlatmıştır. Deney gurubu üzerinde yapılan çalışmada ise konu, eğitici çizgi roman materyali kullanılarak anlatılmıştır. Her iki araştırma grubunda yapılan fen bilimleri derslerinin içerikleri MEB 2018 yılı ilköğretim 8. sınıf fen bilimleri dersi müfredatı temel alınarak hazırlanmış ve müfredatta yer alan kazanım ve davranışlara göre uygulanmıştır. Çalışma, haftada iki gün ikişer ders saati uygulanarak, toplamda beş haftada 20 ders saati sürmüştür. Her ders 40 dakika uzunluğundadır. Haftalık olarak dersler aşağıda açıklanmıştır.

1.Hafta:

İlk hafta deney grubu öğrencilerine çizgi roman hakkında küçük bir tanıtım yapılmıştır. İki gruba da ön test olarak çalışma kapsamında geliştirilen fen bilimleri akademik başarı testi uygulanmıştır. Sonrasında ise dört hafta (16 ders saat) boyunca uygulama yapılmıştır. Konular, daha önceden belirlenmiş iki sekizinci sınıfa (kontrol ve deney grubu) fen bilimleri dersinde sunulmuştur. Deney grubuna Web 2.0 aracı ile hazırlanmış eğitici dijital çizgi roman sınıf ortamında akıllı tahta kullanarak uygulanmıştır. Uygulama sırasında akıllı tahtada açılan çizgi roman sınıftaki gönüllü öğrenciler tarafından seslendirilmiştir. Her karede öğrenciler kendilerini karakterin yerine koymaya çalışmış ve onun sorularına cevap aramıştır. Dersin sonuna doğru önemli olarak görülen kısımlar hep birlikte deftere yazılmıştır. Ders kitabında verilen bilgiler incelenerek, soru cevap, beyin fırtınası, düz anlatım yoluyla bilgilerin kazanılması için öğrencilere rehberlik edilmiştir. Kontrol grubunda ise aynı konu öğretim programında belirtilen yaklaşımlara uygun yöntemlerle günlük plandaki yerine göre öğrencilere verilmiştir.

Hafta hafta yapılan derslerde öğrencilere verilmek istenen kazanımlar ve davranışlar aşağıda mevcuttur. Verilerin toplanmasında okulda bir arada bulunan öğrencilerin birbirleriyle etkileşimleri mümkün olduğu kadar engellenmeye çalışılmıştır.

2. Hafta:

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Beslenme şekline göre canlılar

Süre: 80 dakika (2 ders saati)

Öğretmen: Züleyha ŞAHAN (Araştırmacı)

Kazanım: F.8.6.1.1.Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.

Davranışlar:

- Canlıları beslenme şekillerine göre gruplara ayırır.
- Üreticilerin kendi besinini kendisi yapabildiğini fark eder.
- Etçil ve otçul canlıları ayırt eder.
- Ayrıştırıcıların canlı kalıntıları ile beslenebildiklerini ifade eder.
- Üretici, tüketici ve ayrıştırıcı canlılara örnekler verir.

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Beslenme şekline göre canlılar

Süre: 80 dakika (2 ders saati)

Öğretmen: Züleyha ŞAHAN (Araştırmacı)

F.8.6.1.1.Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.

Davranışlar:

- Ayrıştırıcıların besin zincirindeki her basamaktan sonra gelebileceğini fark eder.
- Gün yaşamdan besin zinciri örnekleri verir.
- Besin zincirinin ilk halkasında daima üreticiler olacağını bilir.
- Besin ağı kavramını tanımlar ve örnek verir.

3. Hafta:

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Beslenme şekline göre canlılar

Süre: 80 dakika (2 ders saati)

Öğretmen: Züleyha ŞAHAN (Araştırmacı)

Malzeme: Sınıf Tahtası, Fen Bilimleri Ders Kitabı, Ders Defteri.

Kazanım: F.8.6.1.1.Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.

Davranışlar:

- Besin piramidi tanımlanır.
- Besin piramidinde canlıların buldukları basamakların sıralamasını bilir.
- Besin piramidinde aşağıdan yukarıya doğru giderken enerji aktarımının artma azalma durumunu bilir.
- Besin piramidinde aşağıdan yukarıya doğru gidildikçe canlı türü, biyolojik birikimlerin artma azalma durumlarını bilir.

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Fotosentez

Süre: 80 dakika (2 ders saati)

Öğretmen: Züleyha ŞAHAN (Araştırmacı)

Kazanım: 8.6.2.1.Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.

Davranışlar:

- Fotosentezin tanımını yapar.
- Fotosentezi hangi canlıların yapabildiğini bilir.
- Fotosentezde canlının dışardan aldığı maddeleri sıralar.
- Fotosentezde canlının dışarı verdiği maddeleri sıralar.
- Bitkinin hangi kısımlarının fotosentez yapabileceğini bilir.
- Yapay ışıpta da fotosentez gerçekleşebileceğini bilir.

4. Hafta:

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Fotosentez

Süre: 80 dakika (2 ders saati) *2(160dk)

Öğretmen: Züleyha ŞAHAN (Araştırmacı)

Kazanım: 8.6.2.2.Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur.

Davranışlar:

- Işık şiddetinin fotosentez hızı ile ilişkisi hakkında yorum yapar ve grafik çizer.
- Işık renginin fotosentez hızı ile ilişkisi hakkında yorum yapar ve grafik çizer.
- Sıcaklığın fotosentez hızı ile ilişkisi hakkında yorum yapar ve grafik çizer.
- CO₂ miktarının fotosentez hızı ile ilişkisi hakkında yorum yapar ve grafik çizer.
- H₂O miktarının fotosentez hızı ile ilişkisi hakkında yorum yapar ve grafik çizer.
- Fotosentezin hızını bitkinin hangi yapılarının nasıl değiştirdiğini bilir.

5. Hafta:

Uygulama öncesi yapılan akademik başarı testi her iki gruptaki öğrencilere son test olarak bir kere daha uygulanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

İstatistiksel analizler SPSS 22.0 ve Microsoft Excel programları ile yapılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilere uygulanan farklı öğretim tekniklerinin (eğitici çizgi roman materyali kullanma-öğretim programında belirtilen yaklaşımlara uygun) akademik başarılarına karşı nasıl etki ettiğine yönelik cevaplar aranmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgularla normallik analizi ve bunun sonucuna göre normal dağılıma sahip veriler için parametrik analizlerden bağımlı ve bağımsız t testi analizleri, normal olmayan dağılımdaki verilerde ise Mann Whitney-U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar analizleri yapılmıştır.



4.BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde tezin ilk bölümünde bahsi geçen alt amaçların bulguları ve verilerin tanılayıcı istatistikleri yer almaktadır.

4.1. Akademik Başarı Testinin İstatiksel Sonuçları

Araştırmanın üçüncü alt probleminde, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı test edilmiştir. ABT uygulanan sınıfların normallik analizi için SPSS programında her bir örneklem gruplarındaki katılımcı sayısı 31 (deney grubunda bulunan bir öğrenci çalışma sürecinin yarısından fazla süre boyunca devamsızlık yaptığından ön test- son test sonuçları değerlendirmeye alınmamıştır.) olduğundan normallik analizlerinden biri olan Shapiro-Wilk analizi yapılarak, sonuçları ile Tablo 4.1 oluşturulmuştur.

Tablo 4.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanlarına ilişkin Shapiro-Wilk analizi sonuçları

Normallik Analizi							
Gruplar	İstatistik	N	p	İstatistik	Standart Hata		
Ön testler	Kontrol Grubu	.969	31	.492	Çarpıklık	-.241	.421
					Basıklık	.106	.821
	Deney Grubu	.960	31	.298	Çarpıklık	-.170	.421
					Basıklık	-.311	.821

Tablo verileri incelendiğinde Shapiro-Wilk katsayısının her iki grupta da $p > 0.05$ olması sebebi ile test puanlarının normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, çalışma gruplarının ön test sonuçlarında basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1 ve +1 arasında

olması da verilerin normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir ($\text{ÇK}_{\text{Kontrol}} = -0.241$, $\text{BK}_{\text{Kontrol}} = 0.106$, $\text{ÇK}_{\text{Deney}} = -0.170$, $\text{BK}_{\text{Deney}} = -0.311$).

Deneysel çalışma öncesi gruplardaki öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgi seviyelerinde herhangi bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi analiz sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t testi analizi sonuçları

Grup		N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Kontrol Grubu	Ön test	31	7.45	2.204	60	.755	.816
Deney Grubu	Ön test	31	7.03	2.236			

Tablo incelendiğinde yapılan bağımsız gruplar için t testi sonucuna göre deney ve kontrol grupları arasındaki hazırbulunuşluk farkı istatistiksel açıdan anlamlı görünmemektedir ($t_{60} = 0.755$, $p > 0.05$). Bu durum iki grubun ön bilgi bakımından akademik performanslarının benzer olduğunu göstermektedir. Yapılan deneysel çalışma için ön bilgi değişkeni bulunmamaktadır.

Ön test uygulamasından sonra deneysel çalışma yapılmış ve son testler kontrol ve deney grubuna uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test ve son testten aldığı puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı test edilmiştir. Bu doğrultuda, öncelikle deney grubunun akademik başarı ön test ve son test sonuçlarının normal dağılım gösterme durumu Shapiro-Wilk analizi ile belirlenmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön ve son test puanlarına ilişkin Shapiro-Wilk analizi sonuçları

Normallik Analizi							
Grup		İstatistik	N	p	İstatistik	Standart Hata	
Deney Grubu	Ön Test	.960	31	.298	Çarpıklık	-.170	.421
					Basıklık	-.556	.821
	Son Test	.955	31	.217	Çarpıklık	-.356	.421
					Basıklık	-.311	.821

Tablo verileri incelendiğinde deney grubu Shapiro-Wilk katsayısı p (anlamlılık) değerinin 0.05'ten büyük olması sebebiyle test puanları normal dağılıma sahiptir denilebilir. Ayrıca, deney grupları ön test - son test sonuçlarında basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1 ve +1 arasında olması da verilerin normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir ($\zeta_{K_{Deney\text{öntest}}} = -0.170$, $BK_{Deney\text{öntest}} = -0.556$, $\zeta_{K_{Deney\text{son test}}} = -0.356$, $BK_{Deney\text{son test}} = -0.311$).

Verilerin normal dağılıma sahip olması sebebiyle ön test son test verileri bağımlı gruplar için t testi ile analiz edilmiş olup sonuçlar Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t testi sonuçları

Grup		N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Deney Grubu	Ön Test	31	7.03	2.168	30	-13.233	.000(*)
	Son Test	31	16.90	4.578			

*p<0.05

Tablo incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık ($t_{30}=-13.233$, $p<0.05$) olduğu görülmektedir. Ön test-son test ortalamalar arasında 9.75 puanlık bir fark bulunmaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test ve son testten aldıkları puanlara yönelik istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığının test edilmesi işlemi öncesinde, kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermeme durumu Shapiro-Wilk analizi ile belirlenmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön ve son test puanlarına ilişkin Shapiro-Wilk analiz sonuçları

Normallik Analizi							
Grup	İstatistik	N	p	İstatistik	Standart Hata		
Kontrol Grubu	Ön Test	.969	31	.492	Çarpıklık	-.241	.421
					Basıklık	.106	.821
	Son Test	.862	31	.001	Çarpıklık	1.283	.421
					Basıklık	1.058	.821

Test sonuçları dağılımlarından kontrol grubu son testteki p değerinin 0.05'ten küçük olması ve basıklık, çarpıklık değerlerinin -1 ile +1 aralığında olmaması sebebi ile verilerin normal dağılım göstermediği söylemek mümkündür ($\text{ÇK}_{\text{Kontrolöntest}} = -0.241$, $\text{BK}_{\text{Kontrolöntest}} = 0.106$, $\text{ÇK}_{\text{Kontrolsontest}} = 1.283$, $\text{BK}_{\text{Kontrolsontest}} = 1.058$). Bu nedenle parametrik testlerle karşılaştırılması uygun olmadığından bağımlı örneklem (kontrol grubu ön-son test) Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiş olup sonuçlar Tablo 4.6'te verilmiştir.

Tablo 4.6. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puanlarına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Ön test-Son test	N	Sıralama Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif sıra	0	.00	.00	-4.896	.000(*)
Pozitif sıra	31	16.00	496.00		
Eşit	0				

*p<0.05

Kontrol grubu öğrencilerin akademik başarılarına ilişkin ön ve son test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($Z = -4.896$, $p < 0.05$). Fark puanlarının sıra ortalamaları ve fark puanları dikkate alındığında, bu bağlamda kontrol grubunda uygulanan öğretim programında belirtilen yaklaşımlara uygun eğitim ile öğretimin, başarı noktasında etkili olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son testten aldıkları puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı analiz işlemi

öncesinde, çalışma gruplarının akademik başarı son test sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermeme durumu Shapiro Wilk analizi ile belirlenmiştir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanlarına ilişkin Shapiro Wilk analizi sonuçları

Normallik Analizi							
Gruplar		İstatistik	N	p	İstatistik	Standart Hata	
Son Testler	Kontrol Grubu	.862	31	.001	Çarpıklık	1.283	.421
					Basıklık	1.058	.821
	Deney Grubu	.955	31	.200	Çarpıklık	-.354	.421
					Basıklık	-.535	.821

Test sonuçları dağılımlarından kontrol grubu son testteki anlamlılık değerinin $p < 0.05$ olması, basıklık çarpıklık değerlerinin -1 ile +1 aralığında olmaması sebebiyle verilerin normal dağılıma sahip olmadığı varsayılmıştır ($ÇK_{Kontrol} = 1.283$, $BK_{Kontrol} = 1.058$, $ÇK_{Deney} = -0.354$, $BK_{Deney} = -0.535$). Normal dağılım göstermeyen veri setinin parametrik testlerle karşılaştırılması uygun olmadığından, veriler nonparametrik olan bağımsız örneklem (son kontrol-son deney) Mann Whitney-U testi ile analiz edilmiş olup sonuçlara Tablo 4.8’de yer verilmiştir.

Tablo 4.8. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U analiz sonuçları

Gruplar		N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Kontrol grubu	Son test	31	23.97	743	247.00	.001(*)
Deney Grubu	Son test	31	39.03	1210		

* $p < 0.05$

Yapılan Mann Whitney-U testi sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin arasında deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı fark bulunmuştur ($U=247.00$; $p < 0.05$). Eğitici çizgi roman ile eğitim yapılan deney grubu öğrencilerin akademik başarı test sonuçları, öğretim programında belirtilen yaklaşımlara uygun eğitim ile öğrenim yapılan kontrol grubu öğrencileri akademik başarı testi sonuçları istatistiksel olarak değerlendirildiğinde deney grubu son test lehine anlamlı farklılığın olduğu sonucuna

ulaşmıştır ($p<0.05$). Bu bağlamda eğitici çizgi roman ile yapılan eğitimin kontrol grubunda uygulanan eğitime göre başarı noktasında daha etkili olduğu söylenebilir.

Yapılan bağımsız örneklem t-testi, Wilcoxon İşaretili Sıralar ve Mann Whitney-U analizleri sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre öğrencilerin akademik başarılarında gözlenen değişkenliğin kullanılan eğitsel çizgi roman materyalinden kaynaklandığı söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu ön test son test ortalamaları göz önüne alındığında da yukarıdaki analizlerin sonucunu desteklediği görülmektedir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi ön test-son test aritmetik ortalamaları

Gruplar	Ön Test	Son Test
Deney Grubu	7.03	16.90
Kontrol Grubu	7.45	12.71

Test sonuçlarının aritmetik ortalamaları incelendiğinde (Tablo 4.9) deney grubundaki artışın daha fazla olduğu göze çarpmaktadır. Bu durum bize aritmetik ortalamalarda görülen bu artışın, öğrencilerin eğitici çizgi roman materyalini kullanarak yapılan öğretimle anlatılan konuyu daha iyi öğrendikleri sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde bilimsel hikâye yazımı, çizgi roman tasarımı ve fen bilgisi dersinin “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesinin iki konusuna yönelik hazırlanan akademik başarı testi ve eğitici dijital çizgi roman materyaliyle yapılan uygulamadan elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar ve bunlara yönelik öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde, bilimsel hikâye yazarken ve çizgi roman tasarlarken dikkat edilmesi gereken hususlara, materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkilerine yer verilmiştir. Bunun yanında deneysel çalışmanın öğrencilerin akademik başarısına etkisini belirlemek için yapılan uygulamanın öncesinde ve sonrasında nicel veri toplama araçlarıyla deney ve kontrol grubundan elde edilen veriler üzerinde yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular yorumlanarak sunulmuştur. Ayrıca yapılan araştırmanın sonuçları, alan yazın tarandığında elde edilen konu ile ilgili çalışmaların birbirine benzer ve farklı yönleriyle ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

5.1.1. Bilimsel hikâye yazımında ve çizgi roman tasarımında dikkat edilmesi gereken hususlar

Çalışma kapsamında 8. sınıf fen bilimleri dersi 6. ünite olan “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesine yönelik bilimsel hikâye yazılmış ve çizgi romana dönüştürülmüştür. Bilimsel hikâye yazarken en önemli nokta amaca uygun konunun seçilmesidir. Hikâyede öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine (yaş itibari ile gelişim düzeylerine, ilköğretim basamağında edindikleri bilişsel ve duyuşsal yeterliliklerine) uygunluğu göz önünde bulundurulmuştur (Demir 2011). Ele alınan konunun öğrencilerin daha önce öğrendiklerinin yanı sıra bilimsel anlamda güncel gelişmelerle ilişkilendirmelerini ve öğrencilerin içerikteki olay örgüsünün sonucuna ilgi duymalarını sağlayacak bir senaryo oluşturulmaya çalışılmıştır. Konuda yer alan kahraman, olay ya

da hikâyedeki herhangi bir unsurun çocuğun yaşamı ile bağ kurması ve verilmek istenen kavramların metin içeriğinde parçadan bütüne giderek metinde bilimsel verilerle açığa çıkarılması hedeflenerek senaryo oluşturulmuştur. Bilimsel hikâyelerin eğitim sürecine aktif katılım, eleştirel düşünme, vb. gibi yapılandırmacı yaklaşımın sayılıtlarını desteklediği söylenebilir (Kocaman-Karacaoğlu 2015; Tendero 2006; Yang ve Wu 2012). Bilimsel hikâye yazımında en önemli hususlardan biri kullanılan dildir. Sade ve yalın bir dil kullanmaya, anlaşılmayı ve akıcılığı sağlamak için dil bilgisi yönergelerine uyulmaya dikkat edilmiştir. Bilimsel hikâyenin temel unsurlarından bir diğeri ise yer-zaman durumlarını ve anlatıcı bakış açısını belirlemektir (Demiryürek 2013). Oluşturulan hikâyede gözlemci bakış açısı ve doğal yaşam alanları kullanılmıştır. İçerik uzmanlarca incelenerek pedagojik ve etik olarak uygun olduğu belirlenmiştir.

Hazırlanan bilimsel hikâyeyi bir çizim ile birleştirme aşamasında öncelikle çizgi romanın yapısal unsurları konusunda bilgi sahibi olunarak (panel, sekans, oluk, bant yazı, ...), bilimsel hikâye senaryosu yazılmış ve çizgi roman oluşturulabilecek şekilde diyaloglar bölümlere ayrılmıştır (ayrım-lama). Çizgi roman yapımında kullanılabilir web araçları hakkında yeterince bilgi sahibi olunduktan sonra, senaryoda geçen zaman-mekâna uygun arka planların ve görsel unsurların yeterli sayıda ve çeşitlilikte bulunduğu bir araç seçilmiştir. Seçilen hikâye metnine uygun karelerin ne çok renkli ne çok renksiz olmasına ve esas vurgulanması istenilen alanın daha ayrıntılı yapılmasına dikkat edilmiştir. Çalışma sırasında çizgi roman öğrencilerle akıllı tahtada buluşturmak istendiğinden, yazı stili ve yazı boyutu öğrencilerin kolayca görmesini ve okumasını sağlayacak şekilde tek kare tek panel üzerinden düzenlemiştir.

Bu araştırma eğitici çizgi romanı bir bütün olarak ele almıştır. Çizgi roman tarihçesi, eğitimde kullanılmaya başlanması, temel unsurlarının tanımı ve bir bilimsel hikâyenin adım adım çizgi romana dönüşümü betimlendiği için alan yazındaki diğer araştırmalardan ayrılmaktadır. Çalışma bu yönüyle gelecekte yapılması muhtemel akademik çalışmalara da kaynak olabilecek niteliktedir.

5.1.2. Materyal kullanımının akademik başarıya etkisi

Çalışmanın bu bölümünde, fen bilimleri dersinde, eğitici dijital çizgi roman kullanımıyla sınıf ortamında gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal

öğrenmelerine etkisini belirlemek için yapılan deneysel çalışmanın başında ve sonunda nicel veri toplama araçlarıyla kontrol ve deney grubundan elde edilen verilerden çıkan sonuçların daha önce yapılmış araştırmalarla benzer ve farklı yanları nedenleri ile birlikte tartışılmıştır.

Eğitim ortamındaki her bireyin öğrenme yöntemi, algılama hızı, zekâ düzeyi farklıdır. Bazı öğrenciler daha çok görme duyusuyla, bazıları daha çok işitme duyusuyla, bazıları da yazarak çok daha iyi anlamaktadırlar. Bu hususta eğitim ortamında kullanılan materyaller öğrenmede etkili araçlardır. İlköğretim seviyesinde bulunan öğrencilerin bir konuyu öğrenmesinde materyal kullanımının etkisi büyüktür (Fennema 1972). Clements'in (1999) çalışması da bu fikri desteklemektedir; materyaller, öğrencilerin zihinlerinde öğrendikleri konular ile ilgili anlamlı bağlantılar kurmalarını sağlamaktadır. Birçok araştırmada yer alan Dale'nin yaşantı konisinde de değindiği gibi; öğrenme sürecine dâhil edilen duyu organlarımızın sayısının fazlalığı oranında iyi öğrenir ve o kadar geç unuturuz. Bu sebeple materyal kullanımı fen bilimleri dersi için büyük önem arz etmektedir.

Öğrencilerin; bilgi, beceri, tutum, akıl yürütme, analiz ve değerlendirme, eleştirel düşünme, fen okuryazarı olabilmeye yönelik geliştirilen eğitim ortamlarında kullanımlarına uygun öğretim materyali olan eğitici çizgi romanların basılmış kitap formunda ya da dijital olarak çevirim içi kullanılabilmesi mümkündür. Eğitici çizgi romanlar sadece fen bilimleri dersinde değil diğer alan derslerinde de kullanılabilir. Ders içinde öğretim materyali olarak çizgi roman kullanımının öğrencilerin derse aktif katılımını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Eğitici çizgi roman materyali öğrencilere görsel açıdan birçok içerik sunması nedeniyle fen bilimleri dersine karşı olumlu anlamda etkili olabilmektedir. Fen bilimleri ders içeriğinde yer alan soyut kavramlar öğrencilerin öğrenme isteklerini azalabileceğinden kullanılan materyallerle negatif durumun ortadan kalkması sağlanarak ders konularının öğretimi kolaylaştırılabilmektedir.

Mevcut çalışmada, ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersindeki “Besin zinciri ve enerji akışı” ve “Enerji dönüşümleri” konuları bilimsel hikâye kurgusu ve ona yönelik görseller kullanılarak anlatıldığında öğrencilerin eğlendikleri ve konuyu daha iyi anladıkları, derse

daha istekli katılım gösterdikleri gözlenmiştir. Eğitimde materyaller kullanılırken, öğrencilerin derse etkin bir şekilde katılımlarını sağlama aşamasında öğretmenler öğrencilere rehber olmalıdır. Öğretmen sınıfta durağan olmamalı, jestlerini ve mimiklerini kullanmalı, ders ortamının fiziksel yapısını gerekirse değiştirmeli, sürekli kullandığı teknikleri yenileyerek ve farklı öğretim materyalleri kullanarak öğrencinin dikkatini çekmelidir (Tarman 2006).

Akademik başarı testinden elde edilen ön test sonuçlarında deneysel çalışmaya dâhil olan her iki grupta da (deney ve kontrol grupları) anlamlı bir fark olmadığına, iki grubun homojen olarak dağıldığı sonucuna ulaşılmaktadır (Tablo 4.1, Tablo 4.2). Akademik başarı ön test sonuçlarında anlamlı bir farkın bulunmaması durumu, deneysel çalışmanın yapıldığı grupların birbirine benzer olduğunu göstermektedir.

İki grubun son test akademik başarı puanları arasında ise anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.8). İstatistiksel analizler, deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarısının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde arttığını göstermektedir (Tablo 4.9). Eğitici dijital çizgi roman kullanımı ile öğrencilerin akademik başarı testi puanları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın bulunduğu görülmüştür. Bu durumda eğitici çizgi romanların, “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesinin ilgili öğrenme alanları kazanımlarını öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin gelişim düzeyleri gereği gözlem yapamadığı kavramları beyinlerinde anlamlandırması güçtür. Çizgi romanlar ile bu kavramların görsellik kazandığı ve böylece öğrencilerin ilgili konuları anlamasının ve öğrenmesinin kolaylaştığı gözlemlenmiştir. Bu sebeplerle eğitimi olumlu anlamda etkilediği söylenebilir.

Hem deney hem de kontrol grubu için ön test ve son test puan ortalamaları kendi içinde karşılaştırılmıştır. Kontrol ve deney grubu değerlendirildiğinde çalışma başlangıcı ve sonundaki akademik başarı testi ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4, Tablo 4.6). Ancak deney grubundaki ortalama farkın daha yüksek olması nedeniyle bu grupta daha verimli bir öğrenme olduğu söylenebilir. O halde elde edilen bulgulara göre eğitici dijital çizgi roman materyalinin öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olduğu sonucuna varılabilir. Bu durumda eğitici çizgi roman

materyalinin eğitimde kullanılan iyi bir materyal olduğu sonucuna buradan yola çıkarak ulaşılmaktadır. Bu çalışmaya benzer uygulamalar farklı alan derslerinde ve öğrenci grupları ile gerçekleştirilebilir.

Eğitimde eğitici çizgi roman materyali kullanımına yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde, mevcut çalışmanın bulgularının, birçok araştırmanın bulgularıyla örtüştüğü görülmektedir (Efecioğlu 2013; İlhan 2016). Araştırmanın en önemli bulgularından biri eğitici çizgi roman materyali kullanarak yapılan öğretimin fen bilimleri dersi akademik başarısı üzerine olumlu etkisidir. Aritmetik ortalama sonuçları da (Tablo 4.9) eğitici çizgi roman materyali kullanarak yapılan öğretimin, öğretim programında belirtilen yaklaşımlara uygun fen bilimleri öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu duruma göre, öğretmenlerin fen bilimleri dersi müfredatında var olan kazanım ve hedef davranışları öğrencilere, eğitici çizgi roman materyalini kullanarak daha kolay, rahat anlattıkları ve öğrencilerin de derse daha istekli olarak katıldıkları söylenebilir.

Benzer çalışmalarda derste çizgi roman kullanımının öğrencileri konuyu öğrenmek için daha fazla motive ettiği (Toh ve ark. 2016), çizgi romanın derse dâhil edilmesinin öğrenci tutumuna ve akademik başarısına olumlu katkı sağladığı (Özdemir 2010) sonuçlarına ulaşılmıştır.

Arı ve arkadaşları (2019) matematik öğretiminde çizgi roman kullanımının etkisini belirlemek için araştırma kapsamında ele aldıkları 20 çalışmayı ayrıntılı olarak incelenmiş ve irdelenmişlerdir. Sonuç olarak, öğretimde Manga çizgi roman kullanımının öğrencilerin duyuşsal özelliklerine, sanat yeteneklerine, ders başarılarına, derse yönelik tutumlarına, yaratıcılık becerilerine ve okuma becerilerine olumlu katkılar sağladığı ifade edilmiştir.

Benzer bir çalışmada eğitici çizgi romanların cebir alt öğrenme alanında öğrencilerin başarılarına etkileri incelenmiştir. Deneysel desen kullanılan çalışma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde toplamda 92 kişiden oluşan 6. sınıf öğrencileri (Kars-Kağızman) ile gerçekleştirilmiştir. Öğretim, deney grubunda araştırmacılar tarafından hazırlanan eğitici çizgi romanlarla; kontrol grubunda ise herhangi bir müdahalede bulunmadan araştırmacının tasarladığı şekilde yürütülmüştür. Bu doğrultuda cebir

konusunun öğretiminde eğitici çizgi roman kullanımının öğrencilerin başarılarının artmasında etkili olduğunu gözlemlenmiştir (Tek 2023).

Canbulut (2022), eğitici çizgi romanların ilkökul 2. sınıf bölme işlemi konusunda başarı ve kalıcılığa etkisini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin yer aldığı sınıfta çizgi roman destekli öğretim uygulanırken kontrol grubu sınıfında MEB planında var olan programa göre öğretim yapılmıştır. 2020-2021 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde gerçekleştirilen ve 5 hafta süren deneysel çalışmanın sonucunda çizgi romanla yapılan eğitimin öğrenci başarısına olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.

Ak ve arkadaşları (2020) tarafından yapılan çalışmada, sosyal bilgiler 6.sınıf "Etkin Vatandaşlık" öğrenme alanı; "*Toplumsal hayatımızda demokrasinin önemini açıklar.*" kazanımı temele alınarak 32 kareden oluşan bir eğitici çizgi roman materyali tasarlanmıştır. Çizgi roman yapımında Pixton isimli tasarlama aracı kullanılmıştır. Araştırma kapsamında çalışmada bahsi geçen kazanımın yanı sıra "*öğrencilerin çocuk haklarıyla ilgili farkındalıklarını artırmak*" da ayrı bir kazanım olarak ele alınmıştır. Demokrasi ve onunla ilgili eşitlik, adalet, özgürlük, hoşgörü gibi somut olmayan bu nedenle de öğrenciler tarafından anlaşılması güç olabilecek kavramları öğrencilere aktarırken çizgi roman gibi görsel öğelerle bolca desteklenmiş somut bir materyalden yararlanma yoluna gidilmiştir. Ayrıca sözel konuların ağırlıklı olduğu sosyal bilgiler dersleri, günümüzde büyük oranda düz anlatım tekniğinin tekeline hapsolmuş durumda olduğundan, onu bu durumdan çıkardığı ve öğretime olumlu katkılarının olduğu da belirtilmiştir.

Şentürk (2020) tarafından yapılan bir başka çalışmada, sosyal bilgiler dersi "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanında eğitici çizgi roman ve eğitici çizgi film kullanımının öğrencilerin derse ilişkin tutumları, motivasyonları ve akademik başarıları üzerindeki etkileri ve öğretim materyallerine ilişkin öğrenci deneyimleri araştırılmıştır. Çalışmada nicel ve nitel veri toplama yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında eğitici çizgi roman ve eğitici çizgi filmlerin öğretim sürecine materyali olarak dâhil edilmesinin etkileri incelenmiştir. Analizler neticesinde elde edilen bulgulara göre eğitici çizgi romanların, eğitici çizgi filmlerin kullanıldığı üç grubun öğrencileri arasında tutum, motivasyon ve akademik başarı puan ortalamaları açısından anlamlı

farklılık saptanmıştır. Gruplar arasında tutum ve motivasyon değerleri açısından ise anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ancak görüşmeler sonucunda öğrencilerin bu materyallerin ders sürecinde kullanılmasından hoşnut oldukları ve bu öğretim materyallerini öğretici, eğlendirici, dikkat çekici olarak nitelendirdikleri betimlenmiştir. Sonuç olarak sosyal bilgiler dersinde kullanılan eğitici çizgi roman ve eğitici çizgi filmlerin öğrencilerin derse ilişkin tutum, motivasyon ve akademik başarılarına ilişkin olumlu anlamda katkılarının olduğu saptanmıştır.

Kaba (2021) yaptığı benzer bir çalışma ile sosyal bilgiler dersinde "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanının kazanımlarına yönelik hazırlanan dijital çizgi romanla yapılan müze eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini tespit etmeye çalışmıştır. Bu kapsamda Pixton isimli Web 2.0 aracı ile bir çizgi roman geliştirilmiştir. 2020-2021 eğitim öğretim yılında 7. sınıf öğrencileriyle yapılan bu araştırmanın sonuçlarına göre; müze ve müze eğitimi içerikli eğitici dijital çizgi romanla yapılan uygulama öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilemiştir.

Benzer bir çalışmada Akdağ (2023), uzaktan eğitimle 6. sınıf sosyal bilgiler dersinde eğitici çizgi roman kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, demokratik tutumları, bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkilerini (27 ders saati) incelemiştir. Yapılan analizler ile eğitici çizgi romanların kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı açısından (öğretimi kolaylaştırarak) puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Fen bilimleri dersine eğitici çizgi romanların etkisini araştıran çalışmalar kısıtlıdır. Bu alanda yapılan çalışmalardan birinde Çiçek Şentürk (2020), fen bilimleri dersinde eğitici çizgi romanların ve eğitici çizgi romanların argümantasyonla desteklenerek kullanımının öğrencilerin çevreye yönelik ilgi, motivasyon ve akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde devlet ortaokullarında gerçekleştirilen bu araştırmada karma desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubu-1 ve deney grubu-2 öğrencilerinin motivasyon ve akademik başarı puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğrenciler eğitici çizgi romanlar ve eğitici çizgi romanların argümantasyon etkinlikleri ile ilgilerinin ve motivasyonlarının arttığını, yeni bilgiler öğrenmelerini sağlayarak daha başarılı olmalarına katkı sağladığını ifade etmişlerdir.

Yüzbaşıoğlu (2022) tarafından yapılan benzer bir araştırma da kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme kuvveti konusu için yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları eğitici çizgi romanların öğrencilerin derse karşı içsel motivasyonlarını ve ilgilerini pozitif anlamda etkilediği, başarılarını artırdığı, fen bilimleri dersine yönelik kaygı durumlarında da azalmaya neden olduğunu göstermiştir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde, birinci bölümde yer alan problemlere, araştırma sonucu verileri ile eğitim çalışanlarına, materyal tasarımcılarına ve ileri araştırmalara (araştırmacılara) yönelik öneriler yer almaktadır. Mevcut araştırmanın verileri ışığında eğitici çizgi romanla fen bilimleri eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını etkilediği söylenebilir. Yapılan diğer araştırmalar incelendiğinde de eğitici çizgi romanların eğitime olumlu etkileri olduğu görülmektedir.

- Materyaller öğrencinin zihninde bilginin yerleşmesini kolaylaştırdığı için sadece fen bilimleri öğretmenleri değil bütün alan öğretmenleri imkânlarının elverdiği ölçüde sıkça derslerinde materyal kullanarak öğretimin niteliğini arttırabilir. Hem öğretmen işini kolaylaştırmak için ders planlarında materyal kullanımına yer verebilir, hem de MEB tarafından ders kitaplarında ve diğer eğitim amaçlı yazılmış kitaplarda çizgi romanlara yer verilebilir.
- Öğretmen adaylarına daha üniversiteden mezun olmadan eğitim süreci içerisinde birçok farklı materyal konusunda (çizgi roman sanatı) bilgi verilmeli, bunları oluşturmalarına olanak sağlanmalıdır. Bu olanağa sahip olmadan mezun olmuş ve atanmış öğretmenler için ise hizmet içi eğitimlerle bu imkân sağlanabilir. Çizgi romanın temel unsurları iyi anlaşılacak yeni örnekler geliştirilebilir. Web tasarım araçları konusunda uzman kişiler, alan öğretmenleri ile ortak çalışmalar yaparak, eğitime katkısı olan eğitici çizgi roman materyallerinin bütün alanlarda farklı konulardaki versiyonlarını geliştirebilir. Bir başka seçenek de sıfırdan üretmek yanında hazırda başka dillerde hazırlanmış çizgi romanları, dilimize çevirerek, öğrenci ve öğretmenlere bu alanda bir kitaplık oluşturmak olabilir.

- Öğretmenler her yıl yurt içi ve yurt dışında yapılmış olan araştırmaları ve değişik platformlarda paylaşılmış materyalleri inceleyerek uygun olanları kendi derslerinde kullanabilir. Materyal tasarlama konusunda kendilerine yeni ufuklar açabilirler. Ayrıca sadece öğretmenler değil öğrenciler de materyal oluşturma sürecine dâhil edilerek onların da gelişimleri desteklenebilir. Daha önce işlenmiş bir konuyu günlük hayatla ilişkilendirilerek hikâye oluşturmaları ve bunu çizgi romana dönüştürmeleri sağlanabilir. Bu çalışmalar bireysel ya da paylaşımlı olarak grupça yapılabilir. Fen bilimleri eğitiminin amaçlarından biri de hızla değişen çağa ayak uydurabilecek ve teknolojik araçları kullanabilecek bireyler yetiştirmektir (Hançer ve ark. 2003).
- Eğitici çizgi roman materyali tasarlamak isteyen biri öncelikle çizgi roman sanatını iyi analiz etmeli, bu alanda yapılmış örnekleri incelemelidir. Düzgün ve sade bir dil ile pedagojik açıdan sorun teşkil etmeyen, bilimsel verilere ve öğrenci bilişsel düzeyine uygun bir hikâye ile uzman görüşü alarak, hikâyenin alt yapısındaki içeriğe uygun unsurları barındıran bir web aracı ile çizgi roman geliştirilebilir.
- Hem basılmış hem de dijital hali öğrenciler için eğlenceli olduğundan, çevrim içi ve yüz yüze eğitimde kullanılması öğrenme ortamının monotonluktan çıkmasını sağladığından, çizgi romanlar başarı ve kalıcılığı artırmak için tüm okul kademelerinde bir öğretim materyali olarak öğretime dâhil edilebilir.
- Öğrencilerin zorlandıkları ya da ön yargılı olduğu dersler için geliştirilecek çizgi romanlar bu derslere duyulan olumsuz duyguların azalmasına yardımcı olabilir. Ayrıca çokça soyut kavramın bulunduğu derslerde kavramların daha hızlı ve kolay anlaşılmasını sağlayabilecek günlük hayatla ilişkilendirilmiş çizgi romanlar kullanılarak öğrenme daha etkili bir hale getirilebilir.
- Çizgi roman destekli eğitim yapıldıktan sonra öğrencilerin olay örgüleri üzerine fikir alış verişinde bulunmaları sağlanarak değerlendirme, analiz etme, problem çözme gibi bilişsel becerileri geliştirilmeye çalışılabilir.
- Mevcut çalışmada öğrencilerin ön bilgi düzeyleri akademik başarı testi ile ölçülerek benzer olduğu bulunmuştur ancak çizgi romana karşı tutumları hakkında herhangi

bir veri bulunmamaktadır. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin çizgi romana karşı bakış açısı hakkında bilgi verecek bir tutum ölçeği hazırlanabilir.

- Fen bilimleri eğitiminde çizgi roman kullanımının akademik başarıya, fen bilimleri konularına yönelik kalıcılığa, öğrencilerin motivasyonlarına ve derse karşı tutumlarına yönelik çalışmaların sayıca artması sağlanabilir.



KAYNAKLAR

Ak M, Muhammed M, Erdoğan F, İlhan GO (2020) Görsel Bir Öğretim Materyali Olarak Dijital Çizgi Roman Tasarımı: Gezdim, Gördüm, Öğrettim. Journal of History School 13/7: 2458- 2484.

Akbulut Hİ, Çepni S (2013) Bir Üniteye Yönelik Başarı Testi Nasıl Geliştirilir? İlköğretim 7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bir Çalışma. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 2/1:18-44.

Akçay H, Tüysüz C, Feyzioğlu B, Oğuz B (2008) Bilgisayar Tabanlı ve Bilgisayar Destekli Kimya Öğretiminin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 4/2:169-181.

Akdağ S (2023) Uzaktan Öğretimle Sosyal Bilgiler Dersinde Eğitici Çizgi Roman Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmelerine Etkisinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.

Akengin H, İbrahimoglu Z (2010) Sosyal Bilgiler Dersinde Karikatür Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Derse İlişkin Görüşlerine Etkisi. Ondokuz Mayıs University Journal of Education 29/2:1-20.

Akgül F (2019) Karikatür (Çizgi Roman) Yoluyla Yabancı Dil Öğretimi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

Akgünler S (2007) Meslek liseleri bilişim teknolojileri derslerinin öğretim yöntemleri ve ölçme teknikleri açısından değerlendirilmesi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Sakarya.

Akın S (2019) Hayal Kahramanları. (4. Baskı) Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

Akkaya A (2011) Karikatürlerle Dil Bilgisi Öğretimi. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Konya.

Akkuş Ö (2015) Bilimin Toplumsal İşlevi Açısından Bilim Tarihinin Yeniden İnşası: John D. Bernal. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

Akpınar M, Kaymakcı S (2012) Ülkemizde Sosyal Bilgiler Öğretiminin Genel Amaçlarına Karşılaştırmalı Bir Bakış. Kastamonu Eğitim Dergisi 20/2:605-626.

Alicenap ÇT (2015) Kültürel Mirasın Çizgi Film Senaryolarında Kullanılması. Türklük Bilimi Araştırmaları 37:11-26.

Alkan V (2010) Matematikten Nefret Ediyorum! Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 28/28:189-199.

Altunoğlu ÖS (2016) Türkiye’de Bilim Kurgu Romanının Geleceği. Sanat Yazıları 35:177-193.

Arı A, Demir B, Işık BB (2019) Matematik Eğitiminde Manga Çizgi Roman Kullanımı. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 2/2:261-265.

Arı M (2019) Sınıf Öğretmenlerinin Öğretim Teknolojileri ve Materyal Kullanma Durumları ile Öğretim Teknolojileri ve Materyallerinin Etkililiğine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Armour RA (1987) Comic Strips, Theatre, and Early Narrative Films 1895-1904. Studies in Popular Culture 10/1:14-26.

Arslan K, Akçay H (2022) Çizgi Romanla Fen Bilimleri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi 6/1:14-31.

Aslan GB (2019) Türkiyede çizgi roman sanatının gelişim süreci içerisinde Turhan Selçukun yeri ve Abdülcanbaz. Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Aşçı AU (2020) Examining the comic strips which takes places on the texts on secondary school Turkish language course books in terms of education of values. The Journal of International Social Research 13/69:868-889.

Atlı Y, Mazman Akar S G (2019) Sınıf öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik özellikleri ile derste teknoloji kullanımına yönelik eğilimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi 5/2:1-31.

Avaroğulları AK, Mutlu Z (2019) Pre-Service social studies teachers' opinions on using comic books in social studies teaching. *Asian Journal of Education and Training* 5/4:538-547.

Ayers W, Ryan A, Tanner (2014) Öğretmek - Çizgi Romanla Bir Yolculuk (Çev. A Tüfekçi). Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Aytekin H (2011) Harry Potter ve Felsefe Taşı'nda Üslup ve Mizah. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 1/30:167-184.

Ayyıldız N (2010) Coğrafya öğretiminde karikatür materyali kullanımının öğrenci başarısına etkisi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Babadağ G, Oluk S (2018) İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri Öğretiminde Eğitici Çizgi Romanın Başarıya Etkisi. I. Uluslararası Temel Eğitim Kongresi, Bursa.

Bağra A (2022) Öğretmenlerin teknopedagojik eğitim yeterlikleri ve bilişim teknolojisi destekli materyal tasarlama ve kullanma yeterliklerinin incelenmesi. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir.

Baker DR, Piburn MD (1997) Constructing science in middle and secondary school classrooms. Allyn and Bacon, Boston.

Balım AG, İnel D, Evrekli E (2008) Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online* 7/1:188-202.

Başaran İ E (1993) Eğitim yönetimi. Gül Yayıncılık, Ankara.

Başaran M, Doğan E, Karaoğlu E, Şahin E (2020) Koronavirüs (Covid-19) pandemi sürecinin getirisi olan uzaktan eğitimin etkililiği üzerine bir çalışma. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi* 5/2:368-397.

Baykul Y (2015) Eğitimde ve psikolojide ölçme: klasik test teorisi ve uygulaması. (3. Baskı). Pegem Akademi, Ankara.

Baysal ÖGK, Ayaz ÖGN (2018) Mizah Penceresinden Turizme Bakış: Milas Turhan Selçuk Karikatürlü Evi An Overlook To Tourism From The Humor Window: Milas

Turhan Selçuk Caricature House. Journal of Social And Humanities Sciences Research (Jshsr) 5/29:3937-3946.

Becer E (2011) Communication and Graphic Design. Dost Bookstore Publications, Ankara.

Bernal-Forero AA, Morales-Garcia SB (2021) Utilización de Aplicaciones con Dispositivos Móviles Para el Bienestar Escolar y la Mitigación de la Deserción Escolar en Estudiantes de Secundaria.

Berninger M (2010) Atölye II: Okulda Çizgi Roman. Bir Kültür Bağlantı Noktası Olarak Çizgi Roman: Medya, Disiplinler ve Uluslararası Perspektiflerin Etkileşimi Üzerine Denemeler 22:245.

Bicen H, Beheshti M (2017) Eğitimde infografiklerin psikolojik etkisi. BEYİN. Yapay Zeka ve Nörobilimde Geniş Araştırma 8/4: 99-108.

Birgin O (2016) Matematik öğrenmeyi ilişkin inanç ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Proceedings of First INES International Academic Research Congress. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Bolan B (2000) Çizgi Roman Sanatı. Engin Yayıncılık, İstanbul.

Bolat A, Karamustafaoğlu S (2019) “Vücudumuzdaki Sistemler” Ünitesi Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik. Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi 5/2:131-159.

Boström A (2006) Sharing Lived Experience: How Upper Secondary School Chemistry Teachers and Students use Narratives to Make Chemistry More Meaningful. Stockholm Institute of Education Press 11:3-13.

Boyras C (2022) Çocuklar için felsefe eğitiminde uyaran olarak çizgi filmlerin kullanımı: Vikingler ve Heidi. Erciyes Journal of Education 6/2:127-144.

Büyüköztürk Ş (2013) Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum. Pegem Yayıncılık, Ankara.

Cabrera P, Castillo L, González P, Quiñónez A, Ochoa C (2018) The Impact of Using "Pixton" for Teaching Grammar and Vocabulary in the EFL Ecuadorian Context. *Teaching English with Technology* 18/1:53-76.

Canbulut D (2022) Eğitici çizgi romanların ilkököl 2. sınıf bölme işlemi konusunda başarı ve kalıcılığa etkisi. Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Niğde.

Cangüven HD, Öz O, Binzet G, Avcı G (2017) Milli Eğitim Bakanlığı 2017 Fen Bilimleri Taslak Programının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi, *International Journal of Eurasian Education and Culture* 2, 62-80.

Cantek L (1996) Türkiye'de çizgi roman (Vol. 58). İletişim Yayınları, İstanbul.

Cantek L (2014) Türkiye'de çizgi roman, İletişim Yayınları, İstanbul.

Cantek L, Göneç L (2017) Muhalefet Defteri: Türkiye'de Mizah Dergileri ve Karikatür. Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.

Carpintero Ortega R (2021) Çizgi Roman ve Anlatıbilim. Hiper yayın, İstanbul.

Caruso F, De Freitas N (2009) Física moderna no ensino médio: o espaço-tempo de Einstein em tirinhas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* 26/2:355-366.

Ceran K (1997) Dünya'da Çizgi Roman. *Sanat Dünyamız*. Çizgi Roman sayısı 64/5:40.

Cheesman K (2006) Using comics in the science classroom. *Journal of College Science Teaching* 35/4:48-51.

Christensen LB, Johnson RB, Turner LA (2015) Araştırma Yöntemleri Desen Ve Analiz. (Çev. Aypay A). Anı Yayıncılık, Ankara.

Cihan N (2014) Eğitsel Araç Olarak Çizgi Romanın İlköğretim 8. Sınıf Türkçe Ders Konularına Uyarlanması. *Journal of Research in Education and Teaching* 3/3:313-321.

Coconas NA (2021) La didáctica de la lengua mediada por las TIC Storyjumper como propuesta innovadora en la creación de cuentos. *Revista Perspectivas* 6/1:101-113.

Cohen J (1992) Statistical power analysis. Current directions in psychological science 1/3:98-101.

Colletta AT, Chiappetta EL (1989) Science Introduction in the Middle and Secondary Schools. 2nd ed. Merrill Publishing Company, Ohio- USA.

Coşkun M (2018) Mobil uygulama ve artırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin, güneş sistemi ve ötesi ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, astronomiye yönelik tutumları ve fen dersine yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hatay.

Crocker L, Algina J (2008) Introduction to classical and modern test theory. Cengage Learning, Mason.

Çakır M, Aldemir B (2011) İki aşamalı genetik kavramlar tanı testi geliştirme ve geçerlik çalışması/Developing and validating a two tier mendel genetics diagnostic test. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 8/16:335-353.

Çardak ÇS, Selvi K (2018) Öğretim ilke ve yöntemleri dersi için bir başarı testi geliştirme süreci. Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi 12/26: 379-406.

Çelik ME (2018) Türkçenin Yabancı Dil Olarak Öğretiminde Otantiklik ve Otantik Materyallerden Yararlanma. 21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi 7/21:791-806.

Çelikkaya T (2013) Sosyal bilgiler öğretmenlerinin öğretim araç-gereç ve materyallerini kullanma durumları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 32/1:1.

Çelikten M (2005) Öğretmenlik mesleği ve özellikleri. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 1/19:207-237.

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 Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Çilenti K (1988) Eğitim Teknolojisi ve Öğretim. Kadioğlu Matbaası, Ankara.

Dalmışlı F (2013) Müzik eğitiminde materyal geliştirme. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

Daşdemir İ, Doymuş K (2013) Maddenin Yapısı Ve Özellikleri Ünitesinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Hatırda Tutma Düzeyine Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi 8/1:84-101.

Dedeal MN (2018) Karakter Tasarımı. Epsilon Yayınları, İstanbul.

Demir E, Saatçioğlu Ö, İmrol F (2016) Uluslararası dergilerde yayımlanan eğitim araştırmalarının normallik varsayımları açısından incelenmesi. Current Research in Education 2/3:130-148.

Demir M (2011) 5. ve 6. sınıf fen ve teknoloji ders sınav sorularının Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. Milli Eğitim Dergisi 41/189:131-143.

Demir SB (2011) Sosyal Bilgiler Öğretim Programına Göre Tasarlanmış Hikâyelerin Etkililiği. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Demircioğlu İ, Turan İ (2015) Tarih Öğretiminde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı. Pegem Yayıncılık, Ankara.

Demirel D (2003) Orta düzey yöneticilerde performans değerlendirme ve ilaç endüstrisine yönelik bir araştırma. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.

Demirel Ö, Seferoğlu SS, Yağcı E (2004) Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Demirtaş H (2016) Türk sinemasında 1960-1980 yılları arasında çizgi roman uyarlaması fantastik filmlerde erkek kahraman temsili. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir.

Demiryürek M (2013) Kurgusal metinlerde ikinci kişili anlatıcı ve bakış açısı. FSM İlmî Araştırmalar İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi 2:119-139.

Dere İ, Ateş Y (2020) Sosyal bilgiler derslerinde teknolojik araç ve materyal kullanımı: Bir durum çalışması. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 22:496-514.

Ding L, Beichner R (2009) Approaches to data analysis of multiple-choice questions. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research* 5/2:020103.

Divarcı ÖF, Kaya H (2019) Fen bilimleri öğretmenlerinin küresel ısınma konusundaki görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* 8/2:31-44.

Doymuş K, Simsek U, Karacop A (2009) The effects of computer animations and cooperative learning methods in micro, macro and symbolic level learning of states of matter. *Egitim Arastirmalari-Eurasian Journal of Educational Research* 36:109-128.

Dursun F (2006) Birleştirilmiş sınıflarda eğitim sorunları ve çözüm önerileri. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi* 1/2:33-57.

Duru MK, Gürdal A (2021) Chapter 4 The Effect Of Brainstorming On Success And Concept Learning In Science Lesson (Beyin Fırtınasının Fen Dersinde Başarıya ve Kavram Öğrenmeye Etkisi). *Educational Science* 35.

Ebel RL, Frisbie DA (1986) *Essentials of educational measurement*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, ABD.

Efecioglu E (2013) The role of graphic novels in teaching English as a foreign language. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Eisner W (1985) *Comics and sequential art*. Poorhouse Press. Tamarac, Florida.

Ekinci M (2017) Altyazılı animasyon filmlerinin İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen öğrencilerin dinlenme becerileri üzerindeki etkisi (İngilizce). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Ensari S (2008) İzmir kent merkezindeki liselerde biyoloji derslerinde materyal kullanımı. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.

Ergün M, Özdaş A (1997) *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Kaya Matbaacılık, İstanbul.

Ertemsir E (2011) Yüksek Öğretimde Yöneticilik Eğitimi ve Yeni Bir Öğretim Yöntemi Olarak İnteraktif Çizgi Roman: Yöntemin Yarattığı Faydalılık Algısı Üzerine Bir Araştırma. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Esmer B (2014) Çizgi Romanların Çocuk Eğitimi Açısından İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.

Ezeh C (2020) Multimodal spaces for digital translanguaging: Using storyjumper to engage bi/multilinguals in interactive storytelling. Teaching English with Technology 20/2:118-130.

Fansa M (2020) Geçici eğitim merkezindeki Suriye uyruklu öğrencilerin ve Türkçe öğretmenlerin Storyjumper deneyimleri:“Yamen Okulda”. Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi 5/2:360-376.

Fennema E (1972) The relative effectiveness of a symbolic and a concrete model in learning a selected mathematical principle. Journal for Research in Mathematics Education 3/4:233-238.

Fidan EK (2012) Fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli zihin haritası oluşturmanın öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.

Fleming SM(2022). Kendini Bilmek. Timaş Yayınları, İstanbul.

Fraenkel JR, Wallen NE, Hyun HH (2012) Eğitimde araştırma nasıl tasarlanır ve değerlendirilir (8. baskı). Mc Graw Hall, New York.

Garfield S (2018) Tam Benim Tipim: Tam Bir Font Kitabı. (Çev. Gürses S) Domingo Yayıncılık, İstanbul.

Gordon I (1998) Comic strips and consumer culture. 1890-1945. Smithsonian Institution Press, Washington, London.

Göçer A, Gürsoy HC (2022) Basılı ve dijital çizgi romanların Türkçe dersi metin işleme süreçlerinde pedagojik bir materyal olarak kullanılması. Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi 12/1:463-478.

Gölcük A (2017) Bilimsel hikâyelerle desteklenen fen eğitiminin öğrencilerin yaratıcılıkları ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkileri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Greenfield D (2017) Beyond super heroes and talking animals: Social justice in graphic novels in education. Pepperdine University Graduate School of Education and Psychology, Doktora Tezi, ABD.

Griffith PE (2010) Graphic novels in the secondary classroom and school libraries. Journal of Adolescent and Adult Literacy 54/3:181-189.

Güdek NM (2019) Türkiye’de 2000 Yılından Günümüze Çizgi Romanlarda Grafik Dilin İncelenmesi. Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu.

Güler HK, Ülger BB (2016) PISA, TIMSS ve TEOG sınavlarının temel aldığı öğrenme kuramları (1. Baskı). PISA ve TIMSS mantığını ve soruların anlama, Pegem Akademi, Ankara.

Güler M, Mert O (2022) Türkçe eğitimi alanında yenilenmiş Bloom taksonomisini temel olarak yapılan akademik çalışmaların incelenmesi. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi 17/35, 1089-1118.

Güler N (2011) Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Pegem Akademi, Ankara.

Gülersoy AE, Türkal B (2020) Oluşturma-Geliştirme Açısından Sosyal Bilgiler Öğretiminde Bir Öğretim Materyali Olarak Çizgi Roman Kullanımı. Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi 6/2:299-326.

Güleryüz H (2002) Yaratıcı Çocuk Edebiyatı. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Gümüşlü A (2013) günümüzde sinema ve grafik tasarımda kitsch sorunu. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi 12/43:270-286.

Günay E, Özdemir M (2003) Müzik Öğretimi Teknolojisi ve Materyal Geliştirme (1.Baskı) Bağlam Yayınları, İstanbul.

Gündüz M (2012) Mustafa Satı Bey ve Eğitim Bilimi Fenn-i Terbiye Cilt 1 ve 2: Türkiye’de İlk Modern Bilim Kitabı. Otorite Yayınları, Ankara.

Güneş NM (2013) İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde 3 Boyutlu görsel Materyal kullanımının başarıya, Kavram öğrenmeye ve Tutuma Etkisi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Güngörmez HG, Akgün A (2018) Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kuvvet ve enerji ünitesine yönelik akademik başarı testi geliştirme çalışması. Ulusal Sosyal Bilimler Dergisi 18:85-99.

Gürbüz R (2006) Muhtemellik ilkeleriyle ilgili öğretim materyallerinin öğrencilerinin üzerindeki etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi 20/1:59-68.

Güven S (2006) Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersinin Kazandırdığı Yeterlikler Yönünden Değerlendirilmesi. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi 4/2:165-179.

Güvey Aktay E (2020) Writing a Folktale as an Activity of Written Expression: Digital Folktales with StoryJumper. Educational Policy Analysis and Strategic Research 15/3:159-185.

Hadzigeorgiou Y (2006) Humanizing the teaching of physics through storytelling: The case of current electricity. Physics Education 41/1:42.

Haladyna TM (1997) Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking. Allyn and Bacon, Boston MA.

Halis İ (2002) Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Nobel Yayınları, Ankara.

Hançer AH, Şensoy Ö, Yıldırım Hİ (2003) İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 13/13:80-88.

Hands T, Shaw A, Gibson M, Miller K (2018) People and Their Plants: The Effect of an Educational Comic on Gardening Intentions. Urban Forestry and Urban Greening 30:132-137.

Hasançebi B, Terzi Y, Küçük Z (2020) Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 10/1:224-240.

Haugaard K (1973) Comic books: Conduits to culture? The Reading Teacher 27/1:54-55.

Hoban HZ (1937) Müfredatın görselleştirilmesi. Dryden, New York.

Honke JK (1963) Instrumentation of a Classroom n, Massachusetts Institute of Technology. Department of Mechanical Engineering, Doktora Tezi, ABD.

Hosler J, Boomer KB (2011) Are comic books an effective way to engage nonmajors in learning and appreciating science? CBE—Life Sciences Education 10/3:309-317.

Işkyıldız M (2011) Çizgi romanların yabancı dil olarak Fransızca öğretimindeki yeri. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

İlhan GO (2016) Sosyal bilgilerde çizgi romanların kullanımı. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Afyon.

İncekara ÇÖ (2023) Internet of Things (IoT) in GIS. Advanced Engineering Days (AED) 6:53-57.

İnternet Fen Bilimleri 8. Sınıf /6. Ünite Test Soruları (erişim adresi https://www.fenokulu.net/yeni/Genel-Dosyalar/8-Sinif-PISA-ve-TIMSS-sorulari_3439.html)

İnternet Fen Bilimleri 8. Sınıf 6. Ünite Arge Çalışmaları ve Sınav Soruları (erişim adresi <https://www.fenbilim.net/2018/02/8-sinif-fen-bilimleri-testleri.html>)

İnternet MEB Talim Terviyeye Kurulu Başkanlığı Ders Kitapları İçerik Nitelikleri (erişim adresi <https://ttkb.meb.gov.tr/www/sss.php>)

İnternet Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü 8. Sınıf Fen Bilimleri Soruları (erişim adresi <https://odsgm.meb.gov.tr/www/8-sinif-calisma>)

Jacobs D (2007) More than words: Comics as a means of teaching multiple literacies. The English Journal 96/3:19-25.

Jee BD, Anggoro FK (2012) Komik Biliş: Bilim Çizgi Romanlarının Potansiyel Bilişsel Etkilerini Keşfetmek. Bilişsel Eğitim ve Psikoloji Dergisi 11/2:196-208.

Jones H, Ruddick R, Charlesworth R (2021) Comics in the Classroom. The Lakes International Comic Art Festival.

Kaba G (2021) Sosyal bilgiler dersinde müze eğitime yönelik geliştirilen dijital çizgi romanın öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Kaba G, Şin M, İlhan GO (2020) Eğitimde Dijital Çizgi Roman Tasarımı: Etkin Vatandaş Bilge. Jass Studies- The Journal of Academic Social Science Studies. 83/Winter:107-123.

Kalkan K, Yener D (2022) Astronomi Öğretiminde Materyal ve Model Destekli Etkinliklerin Öğrenci Başarısı ve Tutuma Etkisi. Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi 10/2:406-441.

Kaptan F, Korkmaz H (1999) Fen öğretimi, MEB-Unicef Projesi, etkin öğrenme öğretmen öğretmen el kitabı. Anı Yayıncılık, Ankara.

Karagöz B (2018) Eğitici çizgi romanların disiplinler arası içeriklerinin belirlenmesi ve okuduğunu anlama stratejilerine uygulanabilirliği: Adam Olmuş Çocuklar ile Kahraman Kadınlarımız serisi örneği. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 20/3:637- 661.

Karasar N (2015) Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayınları, İstanbul.

Karşahinoğlu Ş (2013) e-öğrenme uygulamalarında animasyon kullanımı ve temel hentbol oyun kurallarını anlatan bir animasyon uygulaması. Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Karataş S, Yapıcı M (2006) Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin işleniş ve uygulama örnekleri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 8/2:311-325.

Kargın PD, Gül Ş (2021) Altıncı sınıf “Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı” ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirilmesi. İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi 6/1:1-26.

Karip E (2012) Ölçme ve değerlendirme. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Kavak O, İlhan GO (2021) Sosyal bilgiler dersi etkin vatandaşlık öğrenme alanına yönelik dijital çizgi roman tasarımı: “Minik Vatandaşlar”. Öğretmen Eğitiminde Yenilikçi Araştırmalar Dergisi 2/3:243-265.

Kaya M, Oran G (2015) Project-based learning approach and a sample application in teaching. *Turkophone* 2/1, 17-25.

Kaya Z (2006) Öğretim Teknolojileri Materyal Geliştirme. Pegem Yayıncılık, Ankara.

Kazemek FE, Wellik JJ, Zimmerman P (2004) Şiir, hikâye anlatımı ve yıldız yapımı: Özel eğitim için nesiller arası bir model. *Şiir Terapisi Dergisi* 17/1:1-8.

Kenan O, Özmen H (2014) Maddenin tanecikli yapısına yönelik iki aşamalı çoktan seçmeli bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Journal of Research in Education and Teaching* 3(3), 371-378.

Keskin A, İlhan GO (2021) Değerler Eğitimine Yönelik Dijital Çizgi Roman Tasarımı: "Gizemli Labirent". *İnsan ve Sosyal Bilimler Dergisi* 4/1:250- 264.

Khoii R, Forouzesh Z (2010) Using comic strips with reading texts: Are we making a mistake. *Literacy Information and Computer Education Journal* 1/3:168-177.

Kıbrıs İ (2006) Çocuk edebiyatı. Tekağaç Eylül Yayıncılık, Ankara.

Kızıkcapan O, Bektaş O (2018) Yedinci sınıf maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi başarı testi geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences* 4/2:186-202.

Kireççi Ü (2008) Çizgi Roman Senaryosu: Önce Yazı Sonra Çizgi. Crea Yayıncılık, İstanbul.

Kline RB (2011) Yapısal Eşitlik Modellemenin İlkeleri ve Uygulamaları. Guilford Press, New York.

Koenke K (1981) The careful use of comic boks. *Reading Teacher* 34:592-595.

Koşar E, Çiğdem H (2003) Eğitim Ortamı Tasarımı, Araç-Gereç ve Materyal Özellikleri. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Öğreti Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Krashen S (1993) The power of reading. Libraries Unlimited, California.

Kruger L, Watson PŞ (2001) "Shoo - Bu Kitap Beni Düşündürüyor!" Güney Afrika'da Eğitim, Eğlence ve "Yaşam Becerileri" Çizgi Romanları. *Poetics Today* 22 /2: 475–513.

Kurnaz MA (2022) Temel zihinsel model mantığı. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 11/1:121-132.

Kurt S (2019) Sosyal Bilgiler Öğretiminde Çizgi Roman Kullanımına İlişkin Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Küçükahmet L, Borçbakan H, Karamanoğlu S (2001) İlköğretimde drama. Nobel Yayıncılık, Ankara.

Lapp D, Wolsey TD, Fisher D, Frey N (2011) Graphic novels: What elementary teachers think about their instructional value. The Journal of Education 192/1:23-35.

Lin SF, Lin HS (2016) Learning nanotechnology with texts and comics: The impacts on students of different achievement levels. International Journal of Science Education 38/8:1373-1391.

Linn JE, Gronlund MA (1995) Measurement and Assessment in Teaching. Prentice-Hall, New Jersey

McAlpine L, Weston C (1994) Öğretim materyallerinin özellikleri. Üç Aylık Performans İyileştirme 7/1:19-30.

McCloud S (2019) Çizgi Romanı Anlamak (Çev. Ülgen MC). Sırtlan Kitap. İstanbul.

McVicker CJ (2007) Comic strips as a text structure for learning to read. The reading teacher 61/1:85-88.

MEB (2013) İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.

Meskin A (2007) Çizgi romanı tanımlamak? Estetik ve Sanat Eleştirisi Dergisi 65/4:369-379.

Metin M (2015) Nicel veri toplama araçları. Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Miller M, Linn R, Gronlund N (2013) Technological advances in testing and assessment. Measurement and Assessment in teaching, Pearson, London, 12.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018) İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Milne C (1998) Felsefi olarak doğru bilim hikâyeleri? Okul bilimi için kahramanca bilim hikâyelerinin etkilerinin incelenmesi. *Journal of Research in Science Teaching: The National Association for Research in Science Teaching Resmi Gazetesi* 35/2:175-187.

Minas R, Gündoğdu K (2013) Ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ait bazı kavramlara yönelik metaforik algılarının incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 4/2:62-77.

Mohammad NA, Yamat H (2020) Students'perspectives and motivation towards story jumper on creative writing. *Jurnal Penyelidikan Sains Sosial (JOSSR)* 3/7:1-11.

Muniran F, Yusof R (2008) Using comics and graphic novels in schools and libraries to promote literacies. Paper presented at ICOLIS 2008, Kuala Lumpur.

Muzumdar J (2016) An overview of comic books as an educational tool and implications for pharmacy. *Innovations in pharmacy* 7/4:1-10.

Oğuzkan F (1997) Çocuk Edebiyatı, Emel Matbaacılık, Ankara.

Olson JC (2008) The comic strip as a medium for promoting science literacy. California State University Press, Northridge.

Orçan A (2013) Çizgi roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin ve fiziğe ilişkin tutumlarının gelişimine etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Orçan A, İnceç ŞK (2016) Fizik öğretiminde çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 31/4:628-643.

Oruç C (2010) Okul Öncesi Dönem Çocuğunda Ahlaki Değerler Eğitimi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama* 2:37-60.

Ostrander JM (1976) Krs na, Buddha and Christ: reformers of sacrifice.

Oymak R (2018) Dil, Düş, Düşünce Gelişiminde Çizgi Kitap ve Çocuk. Journal of Institute of Economic Development and Social Researches 4/10:460-472.

Önal N, Budak Y (2013) Meslek Yüksekokulu Öğretim Elemanlarının Öğretim Araç ve Materyallerini Kullanmalarına İlişkin Öğretim Elemanı ve Öğrenci Görüşleri. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi 14/3:267-283.

Öz C (2013) Moda tasarımı eğitimi alan lisans öğrencilerinin popüler kültür ürünü olan çizgi romanın ve kahramanlarının günümüz modası ve yaratıcılıklarına etkilerine dair görüşleri. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Özdamar K (2004) Paket programlar ile istatistiksel veri analizi çok değişkenli analizler (2. Cilt, 5. Baskı). Kaan Kitabevi, Eskişehir.

Özdemir E (2010) Eğitici çizgi romanların altıncı sınıf öğrencilerinin ısı transferi kavramındaki başarısı üzerindeki etkileri. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.

Özdemir E (2017) Temel bilimlerde mizah: Sesle ilgili çizgi romanların geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. International Electronic Journal of Elementary Education 9/4:837-850.

Özer A (1995) Günlük gazete karikatürü. Kurgu Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Hakemli İletişim Dergisi 13/13:139-153.

Öztaş S (2008) Tarih öğretimi ve filmler. Kastamonu Eğitim Dergisi 16/2:543-556.

Özüredi Ö (2009) Kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi, insan ve çevre ünitesinde yer alan “besin zinciri” konusunda öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Manisa.

Özyiğit C (2010) Tüketim mallarında çizgi roman kahramanlarının kullanımının marka bilinirliğine etkisi. Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Palaz T (2010) İlköğretim 8. sınıf T.C. inkılâp tarihi ve Atatürkçülük dersinde karikatür kullanmanın öğrenci başarısına ve derse karşı tutumuna etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Pallant J (2020) SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS. McGraw-hill education (UK).

Park JS, Kim Dae H, Chung Min S (2011) Anatomy Comic Strips. Anatomical Sciences Education 4/5: 275-279.

Polat HA (2006) Süreç Odaklı Bir Bakışla Türkiye’de Çizgi-Roman Çevirileri. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Polat M (2018) Bilimin doğası hakkındaki görüşlerin kısa hikâyeler yöntemiyle değerlendirilmesi: Fen bilgisi öğretmen adayları örneği. Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi 2/1:19-35.

Reece JB, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV, Jackson RB (2013) Campbell Biyoloji (6. Baskı), (Çev. Gündüz E, Türkan İ). Palme Yayıncılık, Ankara,

Rota G, Izquierdo J (2003) “Comics” as a tool for teaching biotechnology in primary schools. Electronic Journal of Biotechnology 6/2.

Rowcliffe S (2004) Storytelling in Science. School science review 86/314:121.

Sadava D, Hillis MD, Heller HC, Berenbaum MR (2014) Yaşam Bilimi Biyoloji (Çev. Gündüz E, Türkan İ). Palme Yayıncılık, Ankara .

Sağlamöz F ve Soysal Y (2021) 2018 İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi’ne Göre İncelenmesi. İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 7 /1:111-145.

Sarıbıyık MS (2018) İlkokullarda milli tarih şuurunu kazandırmada tarihi çizgi romanların önemi: Tarkan çizgi romanları örneği. Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Giresun.

Sarıçetin Z (2021) 7. Sınıf ışığın madde ile etkileşimi ünitesine yönelik başarı testi geliştirme çalışması. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Mersin.

Sarp Türköz F (2014) İşitme engelli bireylerde görsel algı. Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Sayan Y (2010) İlköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi için geliştirilen materyallerin yaratıcı düşünme becerisi, öz kavramı ve akademik başarı üzerindeki etkileri. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.

Seçer H (2013) Bireysel kariyer planlama ve kişisel başarı algısı arasındaki ilişki ve Pamukkale Üniversitesi'nde bir araştırma. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

Seels B, Glasgow Z (1990) Öğretim tasarımında alıştırmalar. Merrill Yayıncılık Şirketi, Ohio.

Seferoğlu SS (2006) Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Sharkey J, Layzer C (2000) Whose definition of success? Identifying factors that affect English language learners' access to academic success and resources. TESOL quarterly 34/2:352-368.

Sidekli S, Er H, Yavaşer R, Aydın E (2014) An alternative method in social studies education cartoon. International Journal of Turkish Education Science 2:151-163.

Simon EJ, Dickey JL, Hogan KA, Reece JB (2017) Campbell temel biyoloji. Ertunç Gündüz, E. & Türkan, İ. (Ed.) (s. 639). Palme Yayıncılık, Ankara.

Sones WWD (1944) Çizgi roman ve öğretim yöntemi. Eğitim Sosyolojisi Dergisi 18/4:232-240.

Song Y, Heo M, Krumeraker L, Tippins D (2008) Cartoons-an alternative learning assessment. Science Scope 32/1:16-21.

Sontay G, Karamustafaoğlu, O (2020) Fen bilimleri dersi “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesine yönelik başarı testinin geliştirilmesi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi 40/2:511-551.

Sönmez Ö (2010) Sosyal bilgiler öğretmeni adaylarının toplu hizmet uygulamalarının öğretime yönelik değerlendirmeye yönelik kazanımın kullanılması değerlendirilmesi. Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi 2/2:53-71.

Spiegel A N, McQuillan J, Halpin P, Matuk C, Diamond J (2013) Bringing young people together with science through comics. *Research in Science Education* 43, 2309- 2326.

Stein D, Thon JN (2015) *From comic strips to graphic novels: Contributions to the theory and history of graphic narrative*. Walter de Gruyter GmbH and Co KG, Berlin, Almanya.

Sünbül AM (2011) *Öğretim ilke ve Yöntemleri*. Eğitim Yayınevi, Konya.

Symeon R (2008) *State of the art comics in education. Using web comics in education. Project deliverable report*. Erişim 20 Haziran 2023 (http://www.educomics.org/material/deliverables/Deliverable1_Stateofthe Art.pdf).

Şen HC, Eryılmaz A (2011) Bir başarı testi geliştirme çalışması: basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenilirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi* 8/1:1-39.

Şener N, Taş E (2017) *Geliştirme Başarı Testi: 5. Sınıf Biyoloji Konusunu Değerlendirmeye Yönelik Bir Araştırma*. *Eğitim ve Öğrenme Dergisi* 6/2: 254-271.

Şensoy Ö, Yıldırım Hİ (2016) 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde üç boyutlu görsel materyal kullanımının başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* 14/1: 85-102.

Şentürk M (2020) *Eğitici çizgi roman ve çizgi film kullanımının derse ilişkin tutum, motivasyon ve başarıya etkisi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Erzurum.

Şimşek H (2001) XIX. yüzyıl çocuk dergiciliği ve eğitsel işlevleri üzerine. *Milli Eğitim Dergisi* 151:1-9.

Şimşek N (2002) BİG 16 öğrenme biçemleri envanteri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama* 1/1: 33-47.

Şirin MR (1994) *99 Soruda Çocuk Edebiyatı*. Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul.

Şohoğlu FD, Yayla AA (2022) *Materyal Kullanarak Yapılan Müzik Öğretiminin Öğrencilerin Müzik Başarısına ve Müzik Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi*. 1. Güzeli Sanatlar Alanında Uluslararası Araştırmalar III, 31.

Tabachnick B, Fidell LS (2015) Çok Değişkenli İstatistiklerin Kullanımı. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

Tan Ş (2010) Ölçme ve değerlendirme (5. Baskı). Pegem Akademi, Ankara.

Tao PK (2003) Eliciting and developing junior secondary students' understanding of the nature of science through a peer collaboration instruction in science stories, International Journal of Science Education 25/2:147-171.

Tarman B (2016) Innovation and Education. Research in Social Sciences and Technology. 1/1:1-21.

Taş H. (2019) 8. sınıf öğrencilerinin “besin zinciri” konusundaki akademik başarı ve fene karşı tutumlarına yaratıcı drama yönteminin etkisi. Anadolu Öğretmen Dergisi 3/2:234-245.

Tatalovic M (2009) Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. Journal of Science Communication 8/4:A02.

Tek Ş (2023) 6. Sınıf Cebir Konusunun Eğitici Çizgi Romanlarla Öğretiminin Motivasyon, Başarı Ve Kalıcılığa Etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Tekin E (2022) Doç. Dr. Onur ER ve Prof. Dr. Semra ALYILMAZ'ın “Web 2.0 Araçları ile Kültür Destekli Yabancılara Türkçe Öğretimi” adlı eseri üzerine. Bezgek Yabancılara Türkçe Öğretimi Dergisi 1/2:157-161.

Tekin E, İlhan GO (2021) Çizgi Romanların Yabancı Dil Öğretiminde Kullanımı Üzerine Bir İnceleme. Anasay 17: 105-124.

Tekin H (2016) Eğitimde ölçme ve değerlendirme (26. baskı). Yargı Yayınevi, Ankara

Tekin ŞM (2021) Türkçeye Çevrilen Mangalarda Ses Efektleri. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Temizyürek F, Öncül E (2022) Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretiminde İş Birliği İş Birliği Tekniği ve Canva Uygulamasından Yararlanma. International Journal of Language Academy 10/3.

Themelis C, Sime JA (2020) Video konferanstan holoportasyona ve haptiklere: Gelişen teknolojiler çevrimiçi eğitimdeki varlığı nasıl geliştirebilir? Müfredatta Gelişen Teknolojiler ve Pedagojiler 261-276.

Tilley CL, Weiner RG (2016) Teaching and learning with comics. (F Bramlett, RT Cook, A Meskin Çev.) The Routledge companion to comics. Routledge Publishing, Newyork.

Tokcan H, Topkaya Y (2015) Concept cartoons as a teaching tool in social science. Route Educational and Social Journal 2/4: 175-185.

Topçu H, Yılmazkaya E (2016) Giriş: Çizgi Romanın Geçmişi ve Yöntemi Üzerine. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi. https://www.academia.edu/38894407/S%C3%B6z%C3%BCkten_%C3%87izgiye_Grafik_Roman_%C4%B0stanbullular

Topkaya Y (2014) Vatandaşlık ve demokrasi eğitimi dersinde eğitici çizgi roman kullanımının bilişsel ve duyuşsal öğrenmelere etkisi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.

Topkaya Y (2016a) Doğal çevreye duyarlılık değerinin aktarılmasında kavram karikatürleri ile eğitici çizgi romanların etkililiğinin karşılaştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 13/34: 259-272.

Topkaya Y (2016b) Eğitici çizgi romanların çevre sorunlarına yönelik bilişsel ve duyuşsal öğrenmeler üzerindeki etkisi. Eğitim ve Bilim 41/187: 199-219.

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. Eğitim ve Bilim 45/201:167- 188.

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, Yılar B (2015) Analysis student views related to educative comics. Route Educational and Social Science Journal 2/3: 106-117.

Tor H, Erden O (2004) İlköğretim öğrencilerinin bilgi teknolojilerinden yararlanma düzeyleri üzerine bir araştırma. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology 3/16:120-130.

Trent C, Kinlaw R (1979) Çizgi Romanlar: Etkili Bir Öğretim Aracı. Journal of Extension 17:18-23.

Tuncer N (1993) Çizgi Roman ve Çocuk. Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul.

Tuncer N (2000) “Çizgi Roman”, Editör: Mustafa Ruhi Şirin, 99 Soruda Çocuk Edebiyatı. Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul.

Turan R, Akdağ H (2017) Sosyal bilgiler öğretiminde yeni yaklaşımlar, III. Pegem Atıf İndeksi 1-413.

Turp Özdemir Z (2020) Türkiye'de Çocuk Kanallarında Yayınlanan Çizgi Filmlerin Değerler Eğitimi Açısından İncelenmesi ve Bu Çizgi Filmlerin Türkçe Öğretimine Katkısı. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Türk Dil Kurumu (2021) Güncel Türkçe Sözlük. (erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/>).

Uğur U (2018) Sinemada Yapay Zekâ. Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu.

Ujiie J, Krashen SD (1996) Comic book reading, reading enjoyment, and pleasure reading among middle class and Chapter I middle school students. Reading Improvement 33/1: 51-54.

Ungan S (2015) Fabl türünün çocuk edebiyatındaki yeri ve günümüzde bu türden yararlanma olanakları. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 14.

Uzunöz A, Buldan İ (2012) Ortaöğretim coğrafya dersi doğal sistemler konu alanı atmosfer ve iklim ünitesi başarı testi geliştirme çalışması. Kastamonu Eğitim Dergisi 20/1: 291-312.

Üçüncü G, Sakız G (2020) Başarı testi geliştirme süreci: İlkokul dördüncü sınıf maddeyi tanıyalım ünitesi örneği. Kastamonu Eğitim Dergisi 28/1:82-94.

Ünal O (2018) Sosyal Bilgiler dersinde eğitici çizgi roman kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Antalya.

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.

Üner İ (2009) İlköğretim okullarında karikatürle öğrenmenin öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerine etkisi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Üstten AU, Pilav S (2016) Temel Seviyede Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretiminde Çizgi Romanların Öğrenme Düzeyine Etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi* 4/4: 599-606.

Varank İ, Ergün S (2013) Uygulamaya Dayalı Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Tasarımı Becerileri Ölçeği Geliştirme. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi 29/29: 173-185.

Vassilikopoulou M, Retalis S, Nezi M, Boloudakis M (2011) Pilot use of digital educational comics in language teaching. *Educational Media International* 48/2:115-126.

Veneziano L, Hooper J (1997) A Method for quantifying content validity of healthrelated questionnaires. *Am J Helath Behav* 21/1:67-70.

Versaci R (2001) How comic books can change the way our students see literature: One teacher's perspective. *The English Journal* 91/2:61-67.

Wahjuningsih E, Santihastuti A, Kurniawati I, Arifin UM (2020) “Storyboard That” Platform to Boost Students’ Creativity: Can It Become Real? In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (485/1). IOP Publishing.

Weber KC, Saldanha TC, Silva KKDSE, Santos PM, Souza DD, Arroio A (2013) Introducing comics as an alternative scientific narrative in chemistry teaching. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi* 4/8:1-14.

Weitkamp E, Burnet F (2008) The Chemedian Brings Laughter to The Chemistry Classroom. *International Journal of Science Education* 29/15:1911-1929.

Wertz JA (2014) Bitstrips and storybird: writing development in a blended literacy camp. *Voices from the Middle* 21/4: 24.

Williams R (1995) *The sociology of culture*. University of Chicago Press, Chicago.

Williams R (2008) Image, text and story: Comics and graphic novels in the classroom. *Art Education* 61(6):13-19.

Wood M (2015) *The effect of graphic novel supplements on reading comprehension and motivation in secondary students*. University of Central Arkansas. Doktora Tezi. Conway, Arkansas.

Wright G, Sherman R (1999) Let's create a comic strip. *Reading improvement* 36(2), 66.

Yağcı E (2012) *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Yağlı A (2017) *Modern Bir Anlatı Sanatı Olarak Çizgi Roman*. Kriter Yayınevi, İstanbul.

Yalçın A, Aytaş G (2011) *Çocuk Edebiyatı*, Akçağ Yayınları Ankara.

Yalın Hİ (2007) *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*.(19. Basım). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Yaman B (2021) *Çizgi roman geleneğinin yaşatılması kapsamında halk edebiyatı anlatılarının çizgi romana dönüşümü ve çevirileri yoluyla kültür aktarımı*. *Dünya Dilleri, Edebiyatları ve Çeviri Çalışmaları Dergisi (DEÇ)* 2/1:57-75.

Yang G (2003) *Comics in Education*. Unpublished Masters Project. Retrieved September 15, 2005.

Yang YTC, Wu WCI (2012) Öğrencinin akademik başarısını, eleştirel düşünmesini ve öğrenme motivasyonunu artırmaya yönelik dijital hikâye anlatımı: Bir yıl süren deneysel bir çalışma. *Bilgisayarlar ve eğitim* 59 /2, 339-352.

Yanpar-Şahin T, Yıldırım S (1999) *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*, Anı Yayıncılık, Ankara.

Yaşar IZ (2006) Fen eğitiminde zihin haritalama tekniğiyle not tutmanın kavram öğrenmeye ve başarıya etkisi Marmara Üniversitesi Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Yavuz S, Büyükekeşi C (2011) Kavram Karikatürlerinin Isı-Sıcaklık Kavramlarının Öğretiminde Kullanılması. Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi 1/2:25-30.

Yıldırım C (1999) Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. ÖSYM, Ankara.

Yıldırım E (2016) Sınıf öğretmeni adaylarının eğitici çizgi roman hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. Sosyal Bilimler Dergisi 6/11:52-70.

Yıldız E (2021) İşbirlikli hikâye ve çizgi roman yazma çalışmalarının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkilerinin karşılaştırılması. Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 7/1: 32-49.

Yılmaz H (2014) Türk eğitim sisteminde trafik eğitiminin yeri ve yapılması gerekenler. Uluslararası Yönetim ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 1/2, 11-21.

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.

Yılmaz Y (2022) Çizgi romanlarla değer aktarımı-Naruto örneği. Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kütahya.

Yolcu HH (2019) İlkokul Öğretim Programı 3 ve 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Kazanımlarının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi Açısından Analizi ve Değerlendirilmesi. İlköğretim Online 18/1:253-262.

YÖK/Dünya Bankası (1997) Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

Yurdakul H (2005) Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliliği için kapsam geçerlilik indekslerinin kullanılması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Denizli.

Yüzbaşıoğlu MK (2022) Kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesine yönelik bağlam temelli tasarlanan çizgi romanların öğrencilerin temellendirilmiş zihinsel model

gelişimine etkisi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kastamonu.

Zimmerman BJ (2008) Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal* 45/1:166-183.

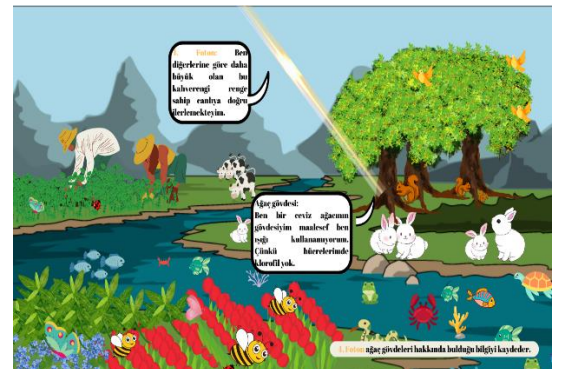
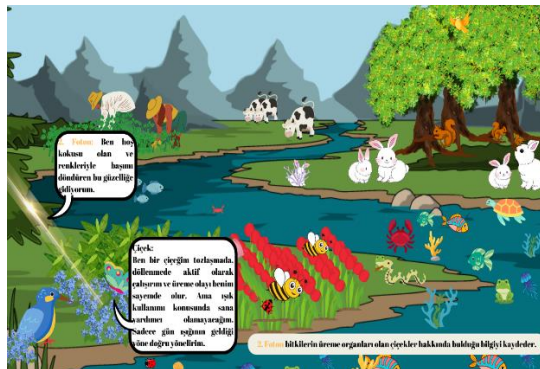
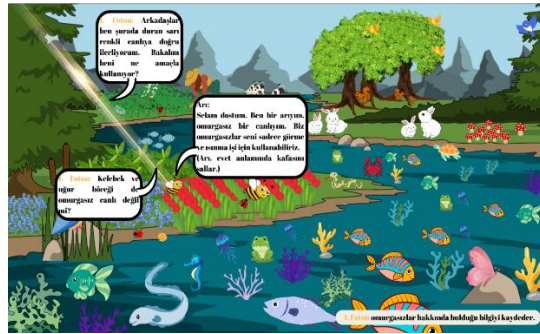
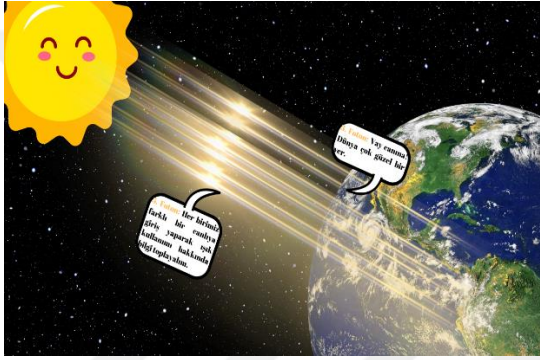
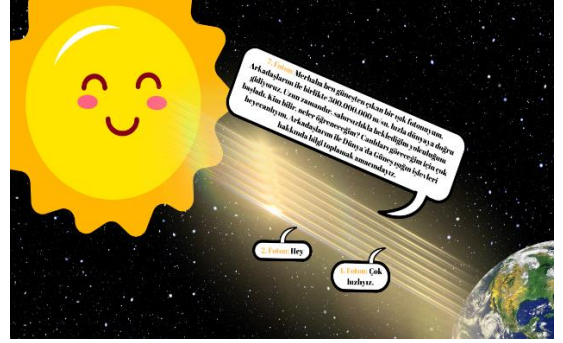
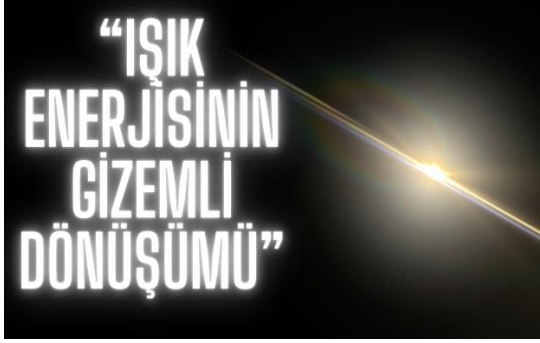


EKLER

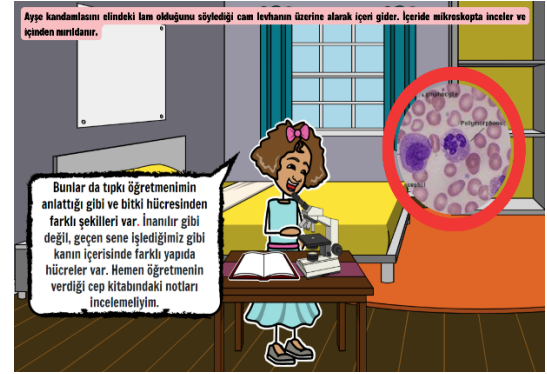
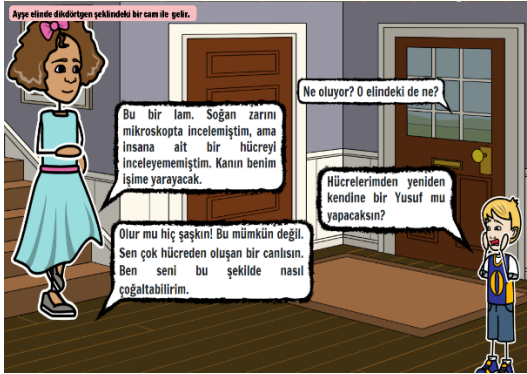
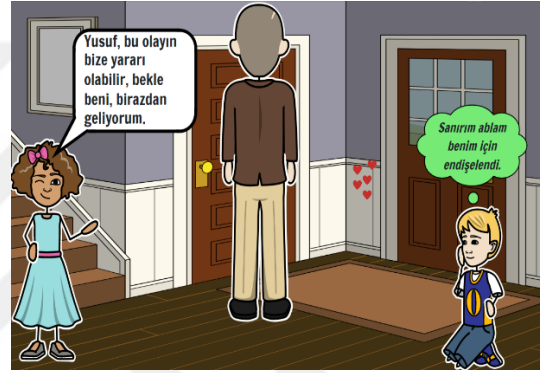
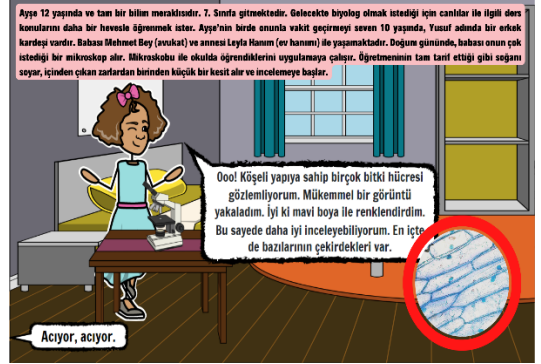
EK-1



EK-1 (devam)



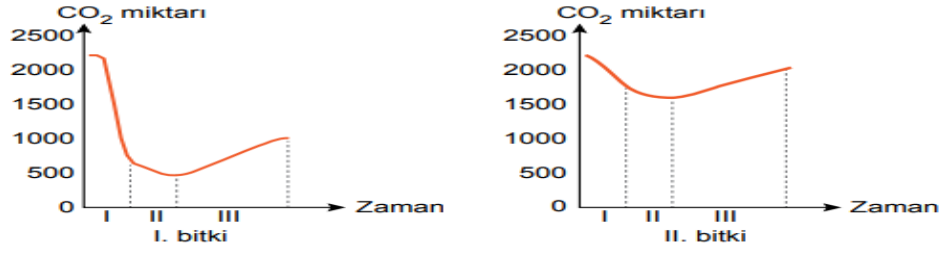
EK-1 (devam)



EK-2

BESİN ZİNCİRİ VE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

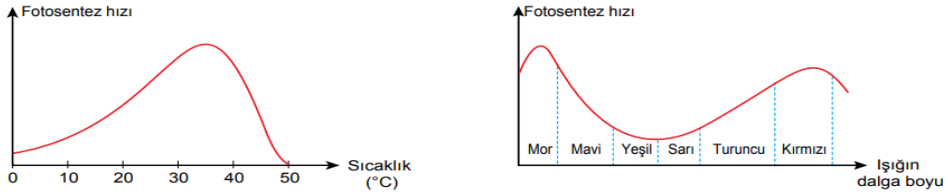
Soru 1: Melisa, odasında bulunan iki bitkinin ortamdaki CO₂ (karbondioksit) miktarına etkisini araştırma amacıyla bir çalışma yürütmektedir. Hava geçirmeyen cam fanuslar kullanarak, içerisine bitkileri ve CO₂ miktarını ölçen ölçüm cihazlarını yerleştirmiştir. Bitkilerin güneş ışığını alabildiği ortamda 24 saat bekletilerek, aşağıdaki yer alan grafiklerdeki sonuçlar elde edilmiştir.



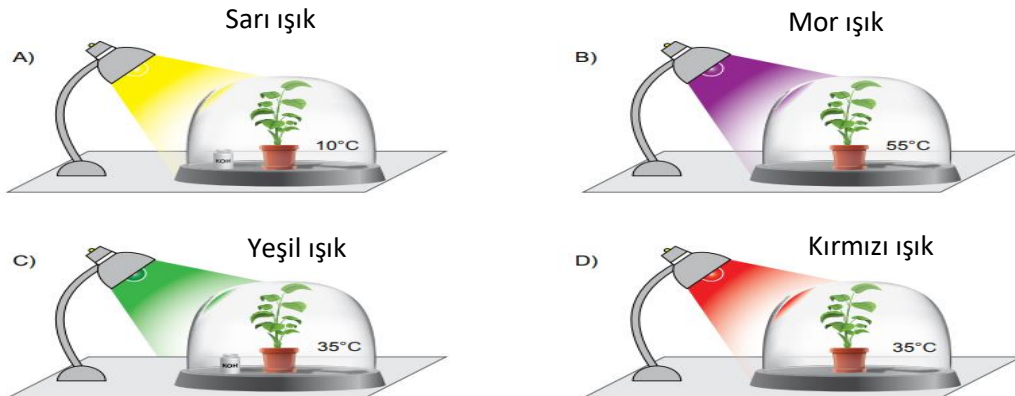
Bu grafiklerdeki verilere göre aşağıdaki yorumlardan hangisi **söylenemez**?

- A) I. zaman aralığında her iki bitkide de ölçüm gündüz yapılmıştır.
- B) II. zaman aralığında veriler bitkilerin fotosentez yaptığını gösterir.
- C) III. zaman aralığında ışık miktarı arttığı söylenebilir.
- D) Bitkilerin aynı ortamda ürettikleri oksijen miktarları aynı değildir.

Soru 2: Ortam sıcaklık değeri ve ışık dalga boyu renginin fotosentez hızına etkisini gösteren grafikler aşağıda verilmiştir.

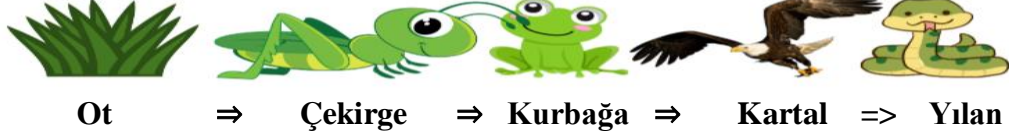


Bu grafikler eşliğinde özdeş bitkiler ile yapılmak istenen deneyde hangisini kullanırsak fotosentez hızı **en çok** olur?



EK-2 (devam)

Soru 3: Aşağıdaki resimde bir besin zinciri örneği verilmiştir.



Verilen besin zincirindeki hata hangi ikisinin yer **değiştirilmesi** ile düzeltilebilir?

- A) Kurbağa ile kartal
- B) Yılan ve Kartal
- C) Ot ve çekirge
- D) Çekirge ve kurbağa

Soru 4: Aşağıdaki resimde verilen besin zincirinde üçüncü basamakta bulunan tavuk canlı sayısının aşırı artması ile aşağıdaki sonuçlardan hangisinin gerçekleşmesi **beklenmez**?



- A) Buğday miktarı artar.
- B) Fare sayısı azalır.
- C) Köpek sayısı artar
- D) Kartal sayısı azalır

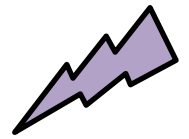
Soru 5: Aşağıda verilen besin zinciri ile ilgili olarak seçeneklerdeki yorumlardan hangisi **doğru değildir**?



- A) İlk halka daima üretici canlılardır.
- B) Bir canlıdan başka canlılara sürekli enerji aktarımı gerçekleşir.
- C) Otçul canlı sayısındaki oluşacak artış etçil canlı sayısında azalmaya neden olur.
- D) Ayrıştırıcılar her halkada bulunabilir.

Soru 6: Besin zincirindeki enerji dönüşümlerinin önemi açısından aşağıdakilerden hangisi **doğru değildir**?

- A) Enerji dönüşümleri ile canlıların yaşamı devam eder.
- B) Enerji dönüşümlerinin en başında fotosentez olayı vardır.
- C) Fotosentezi sadece bitkiler tarafından yapılır.
- D) Fotosentez ile üretilen besinler diğer canlılar tarafından kullanılır.



EK-2 (devam)



Soru 7: Aşağıdaki seçeneklerde verilen canlılardan hangisi ışık enerjisini kullanarak besin **üretmez**?

- A) Mavi-yeşil alg
B) Menekşe
C) Siyanobakteri
D) Paramesyum

Soru 8: Bir bitki fotosentez gerçekleştirmek için bazı maddelere ihtiyaç duyar. Aşağıdaki seçeneklerde verilenlerden hangisi fotosentez işlemi için **yeterli değildir**?

- A) Sarı ışık, karbondioksit, H₂O
B) Mavi ışığı, CO₂, su
C) Mavi ışık, besin, su
D) Yapay ışık, CO₂, H₂O

Soru 9: Halim öğretmen yaz tatilinde köyündeki bahçesinde organik sebzeler yetiştirmek istiyor. Bahçesine ektiği domates bitkilerinin üzerinde bulunan böcekler domateslere zarar vermektedir. Halim öğretmen yaptığı araştırma neticesinde böcekler ile ilgili bazı bilgilere ulaşmıştır.

Domates Böcekleri

Domates bitkisinin yapraklarında çoğalarak, yaprakları yemektir. Yaprak sayısı ciddi derecede azalan domates bitkileri domates veriminde azalmaya sebep olurlar. Dişi böcek yumurtalarını domates yapraklarının alt kısımlarına 200 - 1000 tane bırakabilir.

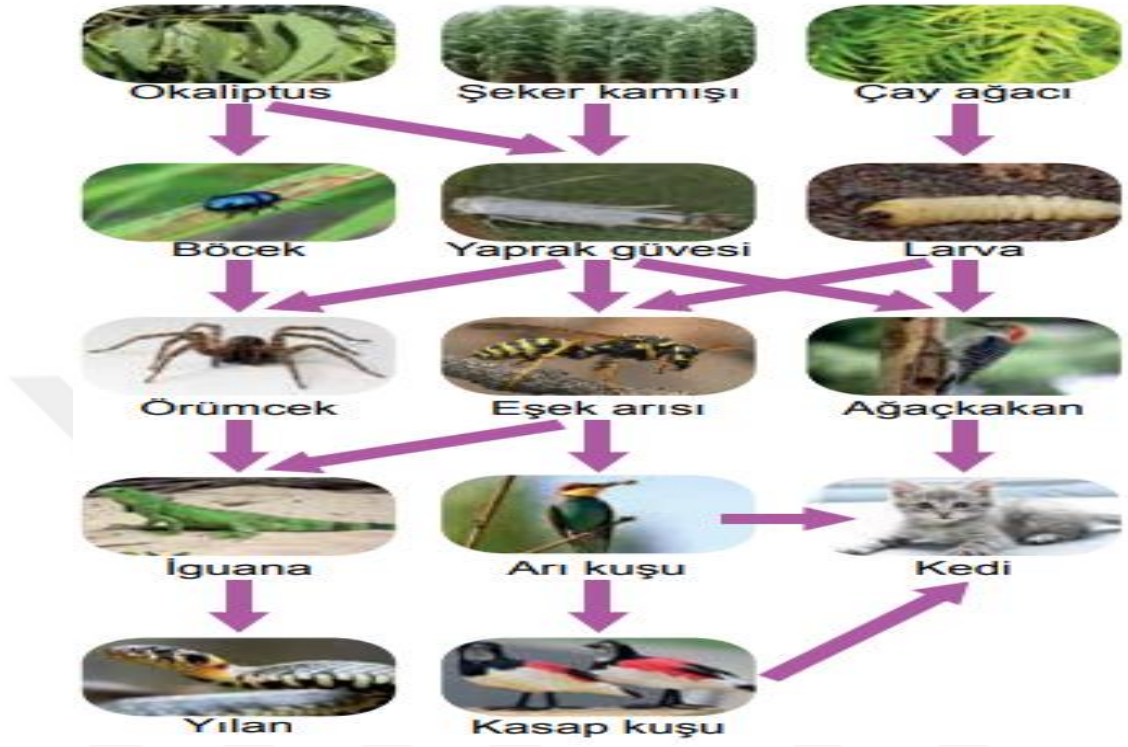
Halim Öğretmenin domates böcekleri ile mücadele sürecinde yaptığı aşağıdaki yorumlardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Domates böcekleri yaprakların fotosentez yapmasını ve dolayısıyla gelişmesini engeller.
B) Domates böcekleri hızlı ürediklerinden kimyasal ilaçlarla mücadele edilmelidir.
C) Domates böcekleri ile mücadelede kimyasal ilaçlar kullanılırsa bitkide biyolojik birikim artar.
D) Besin zinciri göz önünde bulundurularak böceklere zarar verebilecek bakteriler kullanılabilir.



EK-2 (devam)

Soru 10: Aşağıda bir besin ağı verilmiştir.



Buna göre hangi canlının yok olması sonucunda daha çok canlı **doğrudan etkilenir**?

- A) Kasap kuşu B) Yaprak güvesi C) Yılan D) Örümcek



Soru 11: Bir fanusa bitki ve fare yerleştirilerek ışık alan bir ortamda uzun süre hayatta kalabilmektedir. Şekildeki farenin daha uzun süre yaşayabilmesi adına hangi seçenekteki öneri **yapılmalıdır**?

- A) Fanusa kireç suyu (CO₂ tutucu) eklenmeli
B) Fanusa kedi eklenmeli
C) Fanusa menekşe bitkisi eklenmeli
D) Fanustaki bitki çıkarılmalı

Soru 12:

“ÜRETİCİ”

Işık enerjisini veya kimyasal bağ enerjisini kullanarak, inorganik maddelerden kendi besinini kendisi üreten canlı grubudur.

Aşağıdaki verilen canlı gruplarından hangisinin **tamamı** üretici canlılardır?

- A) Erik, ot, amip
- B) Kara yosunu, şapkalı mantar, insan
- C) Siyanobakteri, öglena, maya mantarı
- D) Mavi yeşil alg, gül, elma

Soru 13: Yanda verilen görselde bitkinin ortam ile yaptığı madde alışverişi verilmiştir.

Görselde yer alan maddelerden hangilerini bitki geceleri dış ortamdan **almaz**?

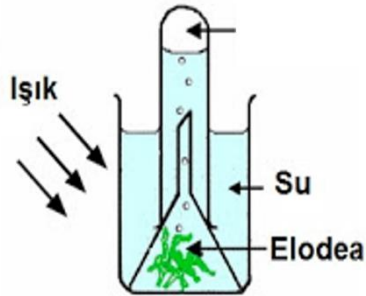
- A) CO₂ ve H₂O
- B) Besin ve karbondioksit
- C) Oksijen ve su
- D) CO₂ ve su

Oksijen

Karbon dioksit

Besin

Su

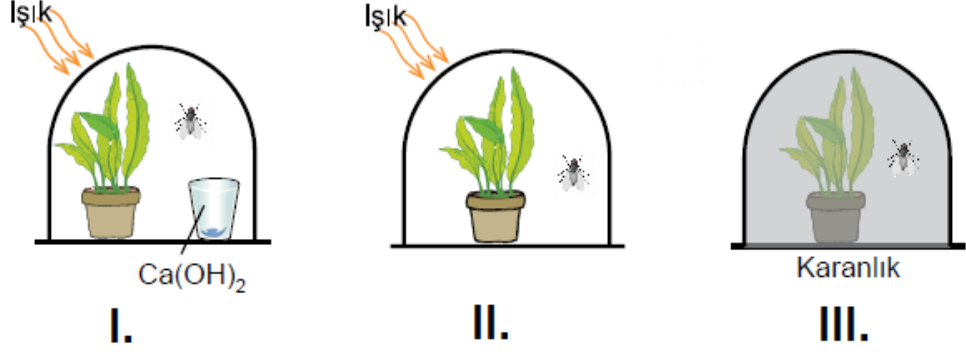


Soru 14: Yanda verilen Elodea bitkisi (su bitkisi) aydınlık ortama bırakılıyor, bitkinin su içerisinde gaz kabarcıkları oluşturduğu gözlemlendiğine göre; oluşan gaz için aşağıdakilerden hangisi **söylenbilir**?

- A) Oluşan gaz Cl₂ gazıdır.
- B) Oluşan gaz H₂O buharıdır.
- C) Oluşan gaz CO₂ gazıdır.
- D) Oluşan gaz O₂ buharıdır.

EK-2 (devam)

Soru 15: Aşağıda verilen deney düzeneklerinin hangisinde verilen bitki daha uzun süre hayatta **kalabilir**?(Ca(OH)_2 ortamda bulunan CO_2 gazını tutmaktadır.)



- A) Yalnız III B) Yalnız II C) II ve III D) I ve III

Soru 16: Aşağıdaki özellikleri verilen ortamlardan hangisinde yetiştirilmekte olan bitkiler **daha çok** O_2 gazı üretir?

- A) Sulanmamış, 30 °C 'de yeşil ışık altındaki bitki
B) Sulanmış, 30 °C 'de mor ışık altındaki bitki
C) Sulanmamış, 15 °C 'de beyaz ışık altındaki bitki
D) Sulanmış, 10 °C 'de sarı ışık altındaki bitki

Soru 17: Bazı bakteriler ve mantarlar ayrıştırıcı canlılardır.

< AYRIŞTIRICI >

Ölen bitkiler ile hayvanların artıklarını parçalayıp, besinlerin tekrardan ekosisteme dönmesini sağlayan canlılara verilen isimdir (mantar ve bakteri gibi).

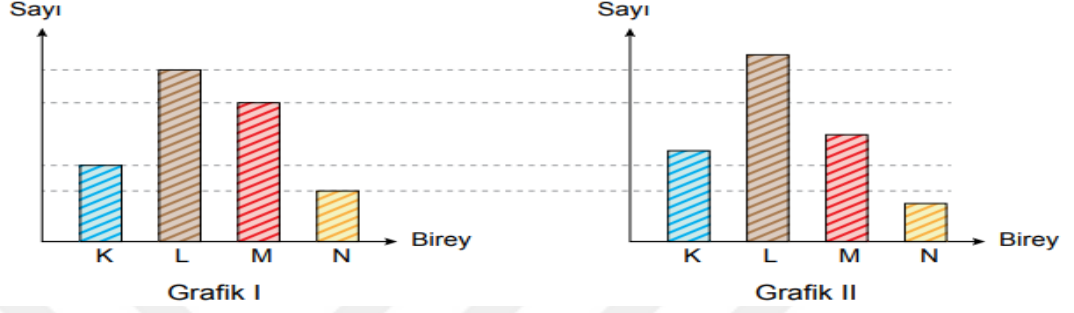
Aşağıda verilen özelliklerden hangisi ayrıştırıcıların özellikleri arasında **gösterilemez**?

- A) Kendi besinini üretebilme
B) Solunum yapabilme
C) Canlıları parçalayarak madde döngüsünü sağlamaya yardımcı olma
D) Tüketici canlılar sınıfında bulunma

EK-2 (devam)

Soru 18:

Kırşehir'in Akpınar ilçesinde yaşayan bitkiler ile beslenme ilişkisi bulunan canlıların birey sayılarına ait verilerle Grafik I oluşturulmuştur. Bir süre sonra canlıların sayısında Grafik II deki gibi bir değişim meydana gelmiştir.



Buna göre Grafik II deki durum hangi gruba ait canlının sayısındaki değişimden **kaynaklanır**?(Sıralama besin zincirine göre **değildir**.)

- A) Üretici B) Birincil Tüketici C) İkincil Tüketici D) Üçüncül Tüketici

Soru 19: Elif aşağıda verilmiş hipotezi test etmek istemektedir.

Hipotez: Fotosentez işlemi için su gerekli midir?

Elif'in kurduğu deney düzeneği için aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A) İki özdeş bitkiden birine su verilip, diğerine su verilmemelidir.
B) Deneydeki bağımsız değişken bitkiye su verilme durumudur.
C) Deneydeki bağımlı değişken bitkilerin fotosentez yapabilme hızlarıdır.
D) Deneydeki kontrol değişkeni bitkilere verilen su miktarıdır.



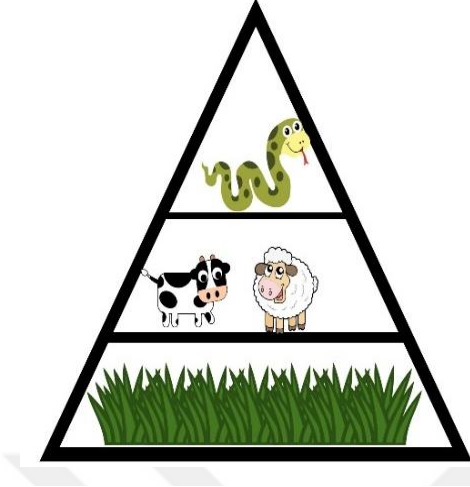
Soru 20:



Yukarıdaki görselde ismi verilen olay için verilen bilgilerden hangisi **doğru değildir**?

- A) Yapay ışık altında da fotosentez gerçekleşebilir.
B) Bitkiler fotosentez ile yaşamları için gerekli olan besini üretebilir.
C) Bitkiler fotosentez olayını daima geceleri gerçekleştirirler.
D) Bitkiler fotosentez olayı ile ortamdaki O₂ dengesini sağlarlar.

EK-2 (devam)



Soru 21: Yanda verilen enerji piramidi ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

I. Yukarıya doğru çıkıldıkça canlı türü sayısı azalır.

II. Aşağı doğru inildikçe canlıda biriken zehir miktarı azalmaktadır.

III. Biyokütle üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe artar.

Buna göre hangileri **yanlış** değildir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III

Soru 22: Aşağıdakilerden hangisi fotosentez hızına etki eden faktörlerden **değildir**?

- A) Işığın dalga boyu rengi
- B) Ortamın sıcaklığı
- C) Ortamda bulunan O₂ miktarı
- D) Ortamda bulunan CO₂ miktarı

Soru 23: Hipotez: Bitkiler ışık bulunmayan ortamda fotosentez olayını gerçekleştiremez. Bu hipotezi test etmek isteyen öğrenci aşağıdaki deney düzeneklerinden hangisini **kullanmalıdır**?

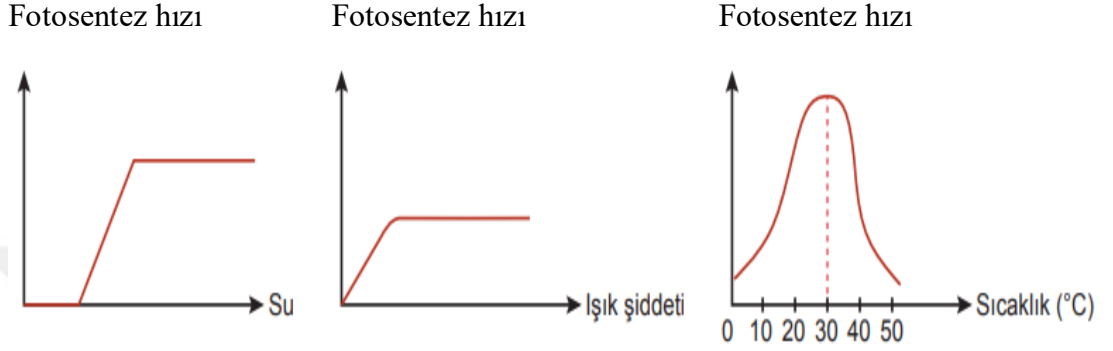
(Kireç suyu karbondioksit etkisi ile bulanır. Bitkilerin yanında kireç suyu bulunmaktadır. Deneyde özdeş bitkiler kullanılmaktadır.)



EK-2 (devam)

Soru 24:

Kontrollü deneyler sonucunda fotosentez hızına etki eden bazı faktörler aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



Verilen grafiklere göre,

- I. Fotosenteze etki eden faktörlerden yalnız birinin miktarındaki artış, fotosentez hızını maksimuma çıkaramaz.
- II. Fotosenteze etki eden faktörlerin miktarının daima artması, fotosentez hızının sürekli artmasını sağlar.
- III. Deneylerde ortak kontrol edilen değişkenler vardır.

Çıkarımlarından hangileri **kesinlikle** yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) I, II ve III

Hazırlayan: **Züleyha ŞAHAN**

(Fen Bilimleri Öğretmeni)



