

## FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE KAVRAM KARİKATÜRLERİYLE DESTEKLENMİŞ BİLİMSEL HİKÂYELER TEMELLİ REHBER MATERYAL GELİŞTİRME ÇALIŞMASI

Yrd. Doç. Dr. Fatma Şaşmaz Ören  
Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi  
[fsasmaz@gmail.com](mailto:fsasmaz@gmail.com)

Tuğçe Yılmaz  
Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü  
[tugceylmz06@gmail.com](mailto:tugceylmz06@gmail.com)

### Özet

Fen ve teknoloji, genellikle öğrencilerin olumsuz tutum ve ön yargı oluşturabildikleri bir disiplindir. Bu durum öğrencilerin derse olan ilgi ve aktif katılımlarını, dolayısıyla bu derste başarılarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu bağlamda fen ve teknoloji dersini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmenin, öğrencilerin derse olan motivasyonunu, tutumunu ve katılımını etkileyebileceği söylenebilir. Bunu sağlayabilecek olan alternatif yöntem ve tekniklerinden biri de bilimsel hikâyelerdir. Bilimsel hikâyelerin kullanıldığı sınıf ortamında öğrencilerin; derse yönelik tutumlarının ve motivasyonlarının arttığı, dersin daha eğlenceli hale geldiği ifade edilmektedir. Bu duyuşsal kazanımların sağlanmasında etkili olan bir diğer görsel araç ise kavram karikatürleridir. Kavram karikatürleri; günlük yaşamla ilişkilendirilmiş bir konu üzerine fikir yürüten karikatür biçiminde çizilmiş karakterleri içeren bir görsel araçtır. Karakterlerden yalnızca birinin bilimsel olarak doğruyu söylediği kavram karikatürlerinde diğer karakterler tartışılan konuyla ilgili çeşitli kavram yanılgısı içeren ifadeler sunmaktadır. Alternatif değerlendirme yöntemi, ön bilgi ve kavram yanılgılarını tespit yöntemi ve öğretim yöntemi gibi pek çok farklı amaçla kullanılabilen bu görsel araçların odak noktası ise üzerinde konuşulan konuyu günlük yaşamla ilişkilendirebilmesidir. Fen ve teknoloji dersinin günlük yaşamla ne kadar ilişkili olduğu düşünüldüğünde kavram karikatürlerinin bu derse olan uygunluğu açıkça görülmektedir. Bu bağlamda çalışmada; kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyeler temel alınarak fen ve teknoloji dersi 'İnsan ve çevre' ünitesine yönelik bir rehber materyalin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada geliştirilen rehber materyal ilköğretim 7. sınıf düzeyinde yer alan 'Ekosistemler', 'Ülkemizdeki Biyolojik Çeşitlilik' ve 'Ülkemizdeki ve Dünyadaki Çevre Sorunları ve Etkileri' olmak üzere üç farklı konuyu içermektedir. Çalışmada geliştirilen materyalin; bilimsel hikâyeler ve kavram karikatürleri konularıyla ilgili çalışma yapmak isteyen araştırmacılar, öğretmenler ve öğretmen adayları için yararlı olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimsel hikâyeler, kavram karikatürleri, fen ve teknoloji.

## DEVELOPING GUIDE MATERIAL STUDY BASED ON SCIENTIFIC STORIES BY SUPPORTED CONCEPT CARTOONS IN THE SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE

### Abstract

Science and technology is a discipline that students often can create negative attitudes and prejudice. This situation adversely affects both the interest and active participation in classes of students, and therefore their achievement of this lesson. In this connection, it can be said to affect students' motivation, attitude and participation in this lesson by making science and technology lesson more fun and engaging. One of the alternative methods and techniques that you can provide is scientific stories. It is stated that students in a classroom environment using scientific stories, their attitudes and motivation increase towards the course and the course become more enjoyable for students. Another visual tool which is effective in providing affective gains is concept cartoon. Concept cartoons are visual tools which consist of characters that are drawn as cartoons carrying out the idea on a topic associated with everyday life. Concept cartoons in which only one of the characters tells the truth scientifically and the others offer expressions that involve a variety of misconception on the subject being discussed. Focal point of these visual tools, which can be used in many

different purposes such as alternative assessment method, determine of prior knowledge and misconceptions and the teaching method, is associating everyday life with the spoken on the topic. It is clearly seen that when science and technology course is considered how much it is related to everyday life, concept cartoons are in accordance with this course. In this context in the study, it is aimed to develop a guide material for science and technology course 'human and the environment' unit by basing on the scientific stories that supported the concept cartoons. Developed guide material involves three different subjects on the level of 7th grade of elementary education which are 'Ecosystems', 'Biological Variety in Our Country' and 'Environment Problems and Their Effects in Our Country and in the World' in the study. Developed material in the study is considered to be useful for the researchers, teachers and teacher candidates who want to research about scientific stories and concept cartoons.

**Key Words:** Scientific stories, concept cartoons, science and technology.

## GİRİŞ

İnsanoğlunun bilme isteği ve merak arzusu, pek çok alanda farklı çalışmaların yapılmasına ve yeni bilgilere ulaşılmasına olanak sağlamıştır. Bu duruma paralel olarak son yıllarda fen eğitimi alanında yapılan çalışmaların önemli ölçüde artması (Altınok, 2004; Bahar & Polat, 2007) bu alandaki pek çok yeniliği de beraberinde getirmiştir (Bahar & Polat, 2007). Yapılan çalışmalar ve yeniliklere bakıldığında ise özellikle farklı öğrenme yöntem ve teknikleri üzerinde gelişmeler olduğu görülmektedir. Fen derslerinde daha kaliteli bir eğitim öğretim süreci için bu yeniliklerden haberdar olmanın oldukça önemli olduğu ifade edilebilir.

Fen; günlük hayatta karşılaştığımız problemlerden yola çıkarak yaşadığımız evreni anlamlandırmaya çalıştığımız, bu problemlerin çözümüne ilişkin seçenekleri yeni bilgilerle yapılandırdığımız, sürekli değişen ve gelişen bir sistem olarak ifade edilebilir. Bu sistemin başlangıcında doğa olaylarının olduğu düşünülebilir. İnsanlar çok uzun yıllardan bu yana çevrelerinde olup biten doğa olaylarını açıklama ve anlamlandırma gayretiyle bugünkü bilimi yani feni nesilden nesile aktarmışlardır (Türkmen, 2006). "Fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir" (M.E.B. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005). Bu bilimi oluşturan fen derslerinde soyut ve anlaşılması zor konuların yer alması öğrencilerin bu derse olan tutumlarını, motivasyonlarını ve akademik başarılarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu nedenle fen öğretimine yönelik planlamalar yapılırken öğrencilerin öğrenme stilleri, tutumları ve motivasyonları (Azizoğlu ve Çetin, 2009) gibi zihinsel ve duyuşsal özellikleri hakkında bilgi sahibi olmak oldukça önemlidir. Bu değişkenlerden biri olan tutum; Topsakal (2006) tarafından insanların çevrelerindeki 'kişi, grup, kurum ya da belirli bir düşünce' üzerinde oluşturdukları 'kabul ya da reddetme' şeklinde gözlenebilen duygusal eğilimler şeklinde tanımlanmıştır. Kişilerin tutumlarını gözle görmek mümkün değildir fakat davranışlarından tutumları hakkında tahminler yapılabilir (Bertiz, 2005). Bunun yanı sıra Karasar (2009), kişilerin tutumlarının kendilerine özgü olduğunu ve kolaylıkla değişmeyeceğini ifade etmiştir. Öğrencilerin fen derslerindeki öğrenmelerine yönelik değiştirilmesi uzun bir sürece bağlı olan bu tutumlarının oldukça önemli olduğu ve dikkate alınması gerektiği söylenebilir. Tatar (2006)'a göre öğrencilerin fenle ilgili hisleri ve yaşantıları yaşamları boyunca fen derslerine gösterecekleri ilgi ve başarılarını da etkileyecektir.

Öğrencilerin fen dersine yönelik öğrenmelerinde ve başarılarında etkili olan faktörlerden biri de motivasyondur (Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2007). Motivasyon pek çok alanda etkili olup, özellikle eğitim ve öğretim alanında üzerinde önemle durulması (Dede ve Argün, 2004) gereken bir faktördür. Çünkü motivasyon öğrencilerin bir problemle karşılaştıklarında daha fazla çaba göstermelerinde, sorumluluk edinmelerinde, merak duygusuyla boş zamanlarını daha verimli kullanmalarında ve derse katılımlarında önemli bir yer tutar (Schunk, 2009). Bu bağlamda fen ve teknoloji dersini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmenin, öğrencilerin derse olan motivasyonunu, tutumunu ve katılımını etkileyebileceği söylenebilir. Bunu sağlayabilecek olan alternatif yöntem ve tekniklerinden biri de kavram karikatürleridir.

## Kavram Karikatürleri

Keogh ve Naylor tarafından 1992 yılında literatüre kazandırılan kavram karikatürleri (Şaşmaz Ören, Karatekin, Erdem ve Ormanci, 2012); karikatür biçimindeki çizimlerden oluşan, içerisinde yer alan karakterleri günlük

yaşamdaki fen kavramlarıyla ilişkili olarak tartıştıran ve bu yolla öğrencileri düşünmeye teşvik eden (Webb, Williams & Meiring, 2008) bir yöntemdir. Bu yöntemde karikatürdeki karakterler kavrama ilişkin günlük yaşamdan bir problem ile ilgili farklı yönde görüşler bildirir. Öğrencilerden beklenen ise bu karakterlerden hangisinin fikrine katıldığını nedenleriyle birlikte açıklayabilmesidir.

Alan yazında kavram karikatürleri ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında; kavram karikatürlerinin farklı değişkenler üzerindeki etkilerinin birçok araştırmacı tarafından incelendiği görülmüştür. Durmaz (2007) yapılandırmacı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisini araştırmıştır. Çalışma 8. sınıf 'mitoz ve mayoz hücre bölünmeleri' konusunda yapılmış ve çalışma sonucunda kavram karikatürleriyle yapılan öğretimin olumlu yönde anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır. Gölgeli ve Saraçoğlu (2011) çalışmalarında, ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi 'ışık ve ses' ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda kavram karikatürü kullanımının deney grubunun lehine akademik başarıları üzerinde anlamlı bir farklılık sağladığı tespit edilmiştir. Özüredi (2009) kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi, 'insan ve çevre' ünitesinde yer alan 'besin zinciri' konusunda öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda kavram karikatürleriyle yapılan öğretim ile öğrenci başarısında artış gözlenmiş, bunun yanı sıra öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonları artmıştır. Çiçek ve Öztürk (2011) ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürü uygulamalarının akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda mevcut öğretimle kavram karikatürü kullanılarak yapılan öğretimin akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığına benzer etkiler oluşturduğu sonucuna varmışlardır. Baysarı (2007) ilköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi 'Canlılar ve hayat' ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisini incelemiştir. Araştırma sonunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını arttırmada bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. İnel ve Balım (2011) kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda fen öğrenmeye yönelik motivasyonun deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğu saptanmıştır. Genel olarak tüm çalışmalar incelendiğinde görsel bir materyal olan kavram karikatürleriyle desteklenen öğretimin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik akademik başarılarını, tutumlarını ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Öğrencilerin bu duyuşsal özelliklerini ve kavramsal anlamalarını etkileyeceği düşünülen bir diğer yöntem ise bilimsel hikâyelerdir.

### **Bilimsel Hikâyeler**

Bilimsel hikâyeler çoğunlukla 'bilimsel olgu ve olayları', bilim insanlarının çalışmalarını ve hayatlarını (Şen Gümüş, 2009) içeren yazılardan oluşmaktadır. Korkmaz (2004:313) ise bilimsel hikâyeleri; genellikle olay ve olgular ile gerçek yaşam öykülerinin bir hikâye üslubunda anlatılması olarak tanımlamaktadır. Milne (1998)'e göre hikâyeler öğrencilerin bilimsel deneyimlerini yorumlamalarında ve bilgilerini organize etmelerinde onlara yardımcı olmaktadır. Yazar, bilimsel hikâyelerin okulda verilen fen eğitimi için oldukça önemli olduğunu ifade etmektedir.

Alan yazın incelendiğinde; bilimsel hikâyelerin farklı değişkenler bakımından öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkisini inceleyen yeterli sayıda çalışmanın olmadığı ifade edilebilir. Bununla birlikte bazı çalışmalarda bilimsel hikâyelerin; öyküleme, resimlendirilmiş öykü tekniği ya da açıklayıcı hikâye yöntemi olarak ele alındığı ve özellikle bilimin doğasına yönelik görüşler üzerine etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan biri Tao (2003)'nun yedi yaşındaki öğrencilerle yapmış olduğu araştırmadır. Yazar bu çalışmada öğrencilerin bilimsel hikâyelere verdikleri tepkileri ve bu yöntem yardımıyla bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olup olmadıklarını gözlemlemeye çalışmıştır. Araştırmacı çalışmasının sonunda öğrencilerin bilimsel öykülerden oldukça etkilendiklerini, bunun yanı sıra bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin değiştiğini gözlemlediğini ifade etmiştir. Ayvaci ve Şenel-Çoruhlu (2009) fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisini incelemiştir. 6. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci ile yapılan çalışmada, veri toplama aracı olarak açık uçlu sorularla hazırlanmış test ve yarı-yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Yapılan ön testlerde kavram yanlışlarına sahip öğrencilerin olduğu saptanan bu çalışma sonunda açıklayıcı hikâye yönteminin fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dincel (2005)'in ise araştırmasında diğer çalışmalardan farklı yönde sonuçlar ortaya koyduğu anlaşılmaktadır. Yazar, öyküleme ve deney tekniğinin fen bilgisi dersinde öğrencilerin kavramsal anlama ve

başarılarına etkisini incelemek için 7. sınıfta öğrenim gören toplam 111 öğrenci ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Araştırmanın uygulama sonuçları başarı, hatırlama ve kavramsal gelişim gibi bazı değişkenler açısından incelenmiştir. Başarı ve hatırlama açısından deney tekniği ile öyküleme tekniği arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiş ancak; kavramsal gelişim açısından deney tekniğinin öyküleme tekniğine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Erdoğan (2007) ilköğretim sosyal bilgiler dersi tarih konularının öğretiminde resimlendirilmiş öykülerin tarihsel düşünme becerilerinin gelişimine etkisini incelediği çalışmasını, 6. sınıfta öğrenim gören 46 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışma sonunda resimlendirilmiş öykü tekniğinin öğrencilerin tarihsel düşünme becerilerini pozitif yönde etkilediği gözlenmiştir. Bu bağlamda bu çalışmada kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyeleri içeren bir rehber materyal geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

Çalışmada, kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyeler kullanılarak fen ve teknoloji dersi 7. sınıf 'insan ve çevre' ünitesine yönelik rehber materyal geliştirilmiştir. Hazırlanan rehber materyal 'ekosistemler', 'biyolojik çeşitlilik' ve 'çevre sorunları ve etkileri' konularını içermektedir. Rehber materyali oluşturan etkinlikler hazırlanırken ilk olarak literatür araştırması yapılmış; bilimsel hikâyeler ve kavram karikatürleriyle ilgili yapılan çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra 'insan ve çevre' ünitesinde yer alan 'ekosistemler', 'biyolojik çeşitlilik' ve 'çevre sorunları ve etkileri' konuları ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Ünite ve konuların belirlenmesinden sonra bu konulara yönelik kavram karikatürleri oluşturulmuştur. Bu süreçte özellikle öğrencilerin soyut olarak algılayabileceği düşünülen konu ve kavramlar üzerine odaklanılmış; buna uygun kavram karikatürleri hazırlanmaya çalışılmıştır. Kavram karikatürleri hazırlandıktan sonra hazırlanan bu karikatürlerle ilişkili bilimsel hikâyeler oluşturulmuştur. Bilimsel hikâyeler oluşturulurken öğrencilerin özellikle günlük hayatlarından örnekler içermesine özen gösterilmiştir. Rehber materyalin içeriğini oluşturan kavram karikatürleri ve bilimsel hikâyelerin oluşturulması sürecinde uzman görüşünden yararlanılmış, gerekli görülen yerlerde dönüt ve düzeltmeler yapılmıştır. Son hali oluşturulan karikatür ve bilimsel hikâyelerin anlaşılabilirliğinin tespiti için ilköğretim düzeyinden 3 öğrenciye uygulama yapılmış ve bunun sonuçları da değerlendirmeye alınmıştır. Sonuç olarak 'insan ve çevre' ünitesinin 3 farklı konusuna yönelik kavram karikatürü ve bilimsel hikâyelerden oluşan bir rehber materyal oluşturulmuştur. Bu bağlamda çalışmanın betimsel özellikle bir çalışma olduğu ifade edilebilir.

## BULGULAR

Bu bölümde 'insan ve çevre' ünitesinin 'ekosistemler', 'biyolojik çeşitlilik' ve 'çevre sorunları ve etkileri' konularına yönelik hazırlanan rehber materyal üç farklı etkinlik biçiminde sunulmuştur. Hazırlanan etkinlikler aşağıdaki gibidir:

### Etkinlik 1:

Ünite: İnsan ve Çevre

Konu Adı: Ekosistemler

Sınıf: 7. sınıf

Süre: 1 ders saati

### KUTUPLARDA YAŞAM

*Ayşe, Bora ve Ahmet çok yakın üç arkadaşlardı. Her hafta sonu içlerinden birinin evine gider, bazen resim yapar bazense kitap okurlardı.*

*Üç arkadaş bu hafta Ayşelerin evinde buluşmak için sözleşmişlerdi. Ancak her hafta olduğu gibi resim yapmak ya da kitap okumak yerine Ayşe'nin günlerdir merakla beklediği bir belgeseli televizyonda izlemeyi kararlaştırmışlardı. Bu belgesel kutuplardaki yaşam hakkındaydı.*

*Ayşe ve arkadaşları kutuplar hakkında az çok bir fikre sahiptiler. Ama hiç birinin bu konuda ayrıntılı bilgileri yoktu. Kutuplar diyince ilk akıllarına gelen kutup ayıları, penguen ya da fok gibi hayvanlardı. Bu hayvanların böyle bir soğukta nasıl hayatlarını sürdürdüklerini bilmiyorlardı. Belgesel başlamadan önce üç arkadaş kendi aralarında tartışmaya başladılar.*

*Ayşe'nin en sevdiği hayvan penguenlerdi. Dolayısıyla penguenler hakkında pek çok şeyi merak ediyordu. Bunlardan biri penguenlerin o kadar kalabalık bir popülasyonda nasıl eşlerini ve çocuklarını tanıyabildiği idi. Bora, kutup ayılarının neden beyaz renkte olduğunu merak ediyordu. Ahmet ise balıkların aksi*

yirmilere kadar sıcaklığı düşen bir suda nasıl donmadan yaşayabildiklerini bilmek istiyordu. Birbirlerine sordukları bunun gibi pek çok sorunun cevabını almak istiyorlardı. Bunun için de heyecanla belgeselin başlamasını beklediler.

#### Uygulama notu:

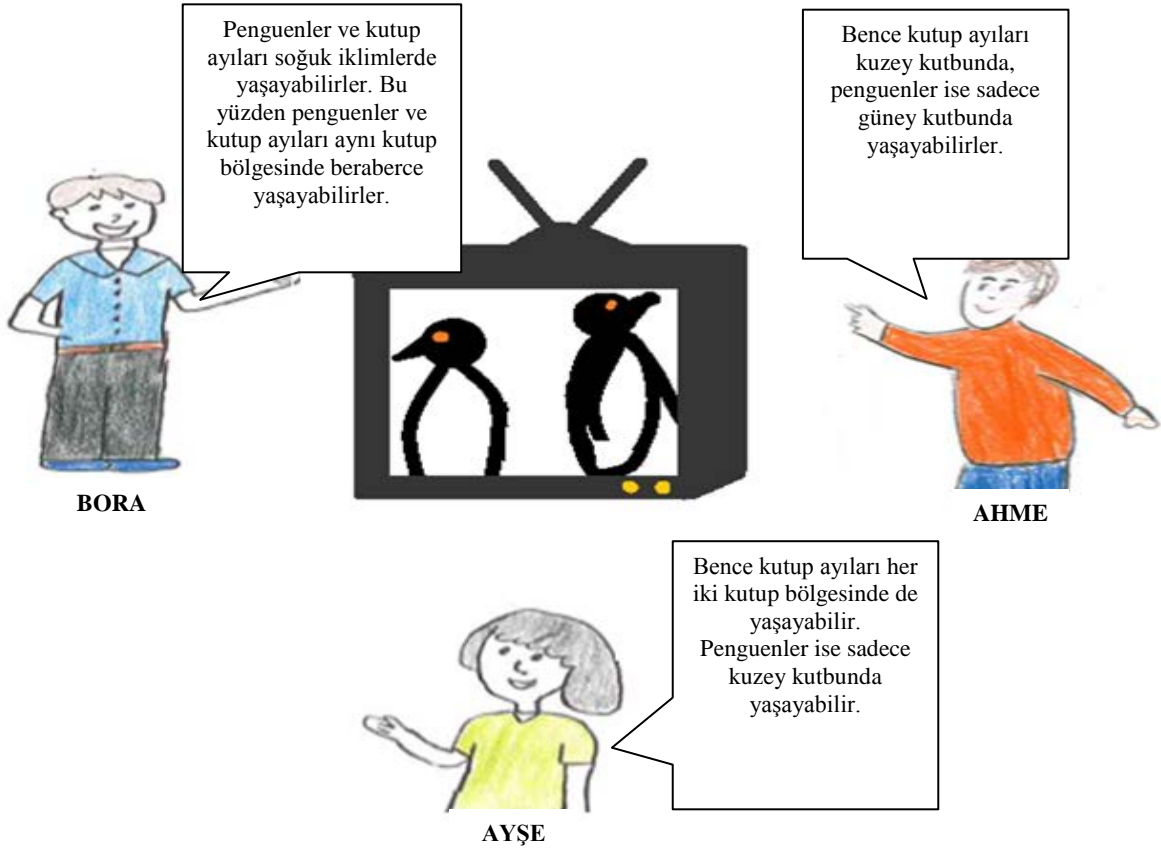
'Kutuplarda yaşam' isimli bilimsel hikâye öğrencilere okutulduktan sonra aşağıda yer alan *Kavram karikatürü-1* dağıtılır. Bu kavram karikatürü öğrencilerin günlük hayatta sıklıkla karıştırdıkları kavramlardan biriyle ilgili olan kavram yanılgısı üzerine oluşturulmuştur. Kavram karikatüründe yer alan kavram yanılgısının temeli öğrencilerin kutup ayıları ile penguenlerin aynı ekosistemde yaşadığı düşüncesidir. Bu aşamada öğrencilere kavram karikatüründe yer alan karakterlerden hangisi ya da hangilerinin düşüncesine niçin katıldıkları sorulur. Nedeniyle birlikte açıklamaları istenir.

#### Kavram Karikatürü-1

Adı- Soyadı:

Sınıf- No:

Aşağıda Bora, Ayşe ve Ahmet televizyonda izledikleri bir belgesel hakkında tartışmaktadırlar.



Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru söylüyor?

Bora  Ayşe  Ahmet

Böyle düşünmenizin nedenini açıklayınız?

.....

.....

.....

.....

**Etkinlik 2:**

Ünite: İnsan ve Çevre

Konu Adı: Biyolojik Çeşitlilik

Sınıf: 7. sınıf

Süre: 1 ders saati

**HAYAL ET VE ANLAT**

*Cansu, Burak ve Yasemin 'Hayal Et ve Anlat' adı altında yeni bir oyun bulmuşlardı. Bu oyuna göre içlerinden biri gözlerini kapatıyor ve dünyanın belirli bir bölgesinde olduğunu hayal ediyordu. Aynı zamanda hayal eden kişi çevresinde neler gördüğünü kendisini dinleyen arkadaşlarına anlatıyordu. Oyun hem hayal ettikleri ortamda olma duygusuyla mutlu olmalarını hem de dünyanın bazı bölgeleri hakkında bilgilerinin artmasını sağlıyordu.*

*Yine bu oyunu oynadıkları bir gün Cansu, engin bir okyanusta olmayı tercih etmişti. Gözlerini kapattığında hırçın dalgaların seslerini duyabiliyor, ciğerlerine okyanus kokusunu çekebiliyordu. Etrafında gördüğü hayvanları anlatırken sesindeki heyecan da artıyordu. Bir beyaz balina yanından ağır ağır geçiyordu. Başını diğer bir yöne çevirdiğinde ise neşe içinde zıplayan yunusları gördü. Okyanusun altı rengarenk bir dünyaydı. Bin bir renkteki mercanların arasında altın renkli bir balık sürüsü yüzüyordu. Okyanusun yumuşak kumlarında bir denizyıldızı gördü. Hemen yanında birkaç denizkeşanesi... Cansu'nun anlatacak çok şeyi vardı ama etraf o kadar güzeldi ki hangisini anlatacağına karar veremeden başka bir güzelliğe dalıyordu. Derken bir mürekkep balığı Cansu'dan korktu ve her yana mürekkep dağıttı. Etrafın kararmasıyla Cansu gözlerini açtı.*

*Şimdi sıra Burak'taydı. Burak bir savanda olduğunu hayal etmişti. Hava oldukça sıcaktı ama etrafında bazı çalı ve ağaçları görebiliyordu. Bu sıcakta hayvanlar susuzluk ve yiyecek sıkıntısı çekiyor olmalıydı. Etraf çok sessizdi. Sanki burada hiçbir hayvan yaşamıyor gibiydi. Derken bir ağacın altında miskin miskin uyuklayan bir aslan ailesi gördü. Usulca yanlarından uzaklaşırken ağaçların üst yapraklarından kendine ziyafet çeken bir zürafaya rastladı. Başını gökyüzüne kaldırdığında ise bir akbabanın daireler çizerek süzülmesini gördü. Yavaş yavaş ilerlemeye başladı. Çizgili pijamalarıyla ün salan zebralar biraz uzaktaki küçük bir su birikintisinden su içmeye çalışıyorlardı. Zebraların hemen yanındaysa bir fil sürüsü vardı. Onlar da su içmek için orada olmalıydılar. Sıcaktan çok bunalan Burak gözlerini açtı.*

*Son olarak Yasemin gözlerini kapattı. Yasemin bugün ufak bir sazlıkta olduğunu hayal etti. Sazlık küçük bir gölün kıyısındaydı. Burak'ın anlattığının aksine burada sıcaklık oldukça iyiydi. Yasemin, gölün yüzeyinde renkleriyle büyüleyen nilüferleri gördü. Suyun biraz altında yayın balıklarının yüzüşünü izledi. Sazlıkların içinden gelen kuş sesleri yankılanırken suya küçük bir kurbağa atladı. Yasemin gözlerini açtığına Burak ve Cansu'nun da kendisi gibi çok mutlu olduğunu gördü.*

*Bu güzel günün ardından hepsinin bir dahaki oyunda hayallerinde nereyi ziyaret edecekleri şimdiden belli olmuştu. Cansu; bir yağmur ormanında, Burak; bir çölde, Yasemin ise kutuplarda olduğunu hayal edecekleri...*

**Uygulama notu:**

Yukarıdaki bilimsel hikâyede öğrencilerin farklı ekosistemlerde yer alan canlı ve cansız faktörler hakkında fikir sahibi olmaları amaçlanmıştır. Ayrıca biyolojik çeşitlilik konusu bir önceki konu olan ekosistemler konusu ile de ilişkilendirilmiştir. Alternatif bir etkinlik olarak (1) hikâye okunurken tüm öğrencilerden gözlerini kapatmaları ve anlatılan ekosistemi hayal etmeleri istenebilir, (2) Öğrencilerden okuma işleminin ardından, adı geçen ekosistemlerde başka hangi canlılar olabileceği hakkında fikir yürütmeleri beklenebilir, (3) Böyle bir ortamda yaşamak zorunda olsalardı hayatlarını sürdürebilmek için ne tür faaliyetlerde bulunabileceklerini anlatmaları istenebilir. Bu alternatif etkinliklerin ve hikâyenin öğrencilere okunmasından sonra *Kavram Karikatürü-2* dağıtılır. Dağıtılan karikatür ile öğrencilerin biyolojik çeşitliliğin en çok hangi ekosistemlerde görüldüğü üzerine tartışma fırsatı bulmaları amaçlanmıştır. Ardından öğrencilere karikatürdeki karakterlerden hangisinin/hangilerinin fikrine niçin katıldıkları sorulur.

**Kavram Karikatürü- 2**

Adı Soyadı:

Sınıfı- No:



Aşağıda Cansu, Burak ve Yasemin biyolojik çeşitliliğin en fazla olduğu ekosistemler hakkında tartışmaktadırlar.



CANSU

Bence yağmur ormanları biyolojik çeşitliliğin en fazla olduğu ekosistemlerdir.



YAĞMUR ORMANI

ÇÖL

KUTUP BÖLGESİ



YASEMİN

Bence biyolojik çeşitlilik en fazla kutup ekosistemlerindedir.



BURAK

Bence çöller biyolojik çeşitliliğin en fazla olduğu ekosistemlerdir.

Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru soyuyor?

Cansu  Burak  Yasemin

Böyle düşünmenizin nedenini açıklayınız?

.....

.....

.....

.....

### Etkinlik 3:

Ünite: İnsan ve Çevre

Konu Adı: Biyolojik Çeşitlilik

Sınıf: 7. sınıf

Süre: 1 ders saati

### RÜYA KASABA

Ercan ve kardeşi Leyla küçük bir kasabada yaşıyorlardı. Burada her yer yemyeşildi. İnsanlar sıkıldığında çaydanlığını alır bir ağacın kenarında oturup mutlu bir şekilde çaylarını içerlerdi. Kuşların sesi insana huzur verir, sabahları her mahallede öten horoz sesleriyle güne merhaba denilirdi. Her çocuk kasabadaki hayvanların

isimlerini bilirdi. Mesela Ayşe teyzenin bahçesinde Karabaş adlı bir köpek ve Tekir isminde bir kedi vardı. Hasan amcanın Sarıkız bu sene iki yavru vermişti. Hakkı dayının bahçesindeki ulu çınardan baykuş sesi eksik olmazdı. Kasabanın yaşlı teyzeleri bu kuşa “Gamlı Baykuş” adını takmışlardı. Suzan yengenin sesi duyulduğunda herkes anlardı ki; yine karabaş Suzan yengenin tavuklarını kovalamaktaydı.

Ercan ve Leyla'nın kuzeni Sarp ise büyük bir sanayi şehrinde yaşıyordu. Burada ağaçlar, pırlıl pırlıl akan dereler yoktu. İnsanlar pikniğe gitmek yerine alış veriş merkezlerine gidiyorlardı. Çünkü dışarıda şehrin gürültüsü ve kalabalık vardı. Çocuklar hayvanların isimlerini bilmek bir yana sokakta gezen kedi köpeklerden korkup yollarını değiştirirdi. Burada insanlar mis gibi dağ havası yerine egzoz kokuları çekerlerdi ciğerlerine. Yol kenarlarında dolup taşan çöpler de ayrı bir sorundu tabii...

Ercan ve Leyla o hafta sonu kuzenlerini ziyarete gitmişlerdi. Heyecan içindeki kuzenler birbirleriyle doya doya hasret giderdiler. Vakit ilerledikçe üç çocuğun canları sıkıldı. Bu yüzden oyun oynamaya karar verdiler. Sarp elinde birkaç bilgisayar oyunu ile kuzenlerine yöneldi. Kardeşler ise şaşkındı. Çünkü onlara göre oyun demek dışarıda körebe, saklambaç, dokuztaş oynamaktı. Ercan dışarıda oyun oynamayı teklif etti. Fakat ne dışarıda oyun oynayacak yer vardı ne de teneffüs edecekleri temiz bir hava... Leyla bunun üzerine Sarp'a kasabada oynadıkları oyunları ve kasabayı anlatmayı teklif etti. Leyla ve Ercan anlattıkça Sarp duyduklarına inanmadı. Bu kasaba rüya gibi bir yer olmalıydı. Sarp en yakın zamanda kasabaya gidip kuzenlerini ziyaret edeceğine dair söz verdi.

#### Uygulama notu:

Yukarıdaki bilimsel hikâyede öğrencilerin günlük hayatlarıyla bağlantı kurularak, çevre kirliliğine örnekler verilmeye çalışılmış ve bu kirliliğin yaşamımızı nasıl etkilediği konusunda fikir sahibi olmaları amaçlanmıştır. Aynı zamanda bilimsel hikâyede, büyük şehirlerde yaşayan insanların karşılaşabileceği günlük yaşam problemlerine örnekler verilmiştir. Etkinliğin uygulama aşaması için ayrıca bazı önerilerde bulunulabilir. Bu öneriler; (1) Öğrencilerin kasaba hayatıyla şehir hayatını karşılaştırabilmeleri ve kendi yaşadıkları çevrede ne tür problemlerle karşılaştıklarını ifade edebilmeleri için söz hakkı verilerek tartışma ortamı oluşturulması, (2) Öğrencilere hikâye içinde geçen oyunlardan hangilerini bildikleri sorularak kendi oynadıkları oyunlarla benzerlikleri ve farklılıklarını açıklamalarının istenmesi, (3) Teknolojinin gelişmesiyle hayatlarına giren bilgisayar oyunlarının artıları ve eksilerinin tartışılması, (4) Öğrencilerden ailelerindeki bireylerin küçüklüklerinde; hangi oyunları oynadıkları, yaşadıkları çevrenin nasıl olduğu, ne tür problemlerle karşılaştıkları hakkında bilgi toplamalarının istenmesi ve bu bilgileri kullanarak kompozisyon yazdırılmasıdır. Bilimsel hikâyenin öğrencilere okunmasının ve bu alternatif etkinliklerin ardından *Kavram Karikatürü-3* dağıtılır. Bu kavram karikatüründe yer alan karakterler, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri bir çevre sorunu olan hava kirliliği ve bu soruna neden olan faktörler hakkında tartışılmıştır. Öğrencilerden de karikatürde yer alan karakterlerden hangisinin/hangilerinin fikrine niçin katıldıklarını cevaplamaları beklenir.

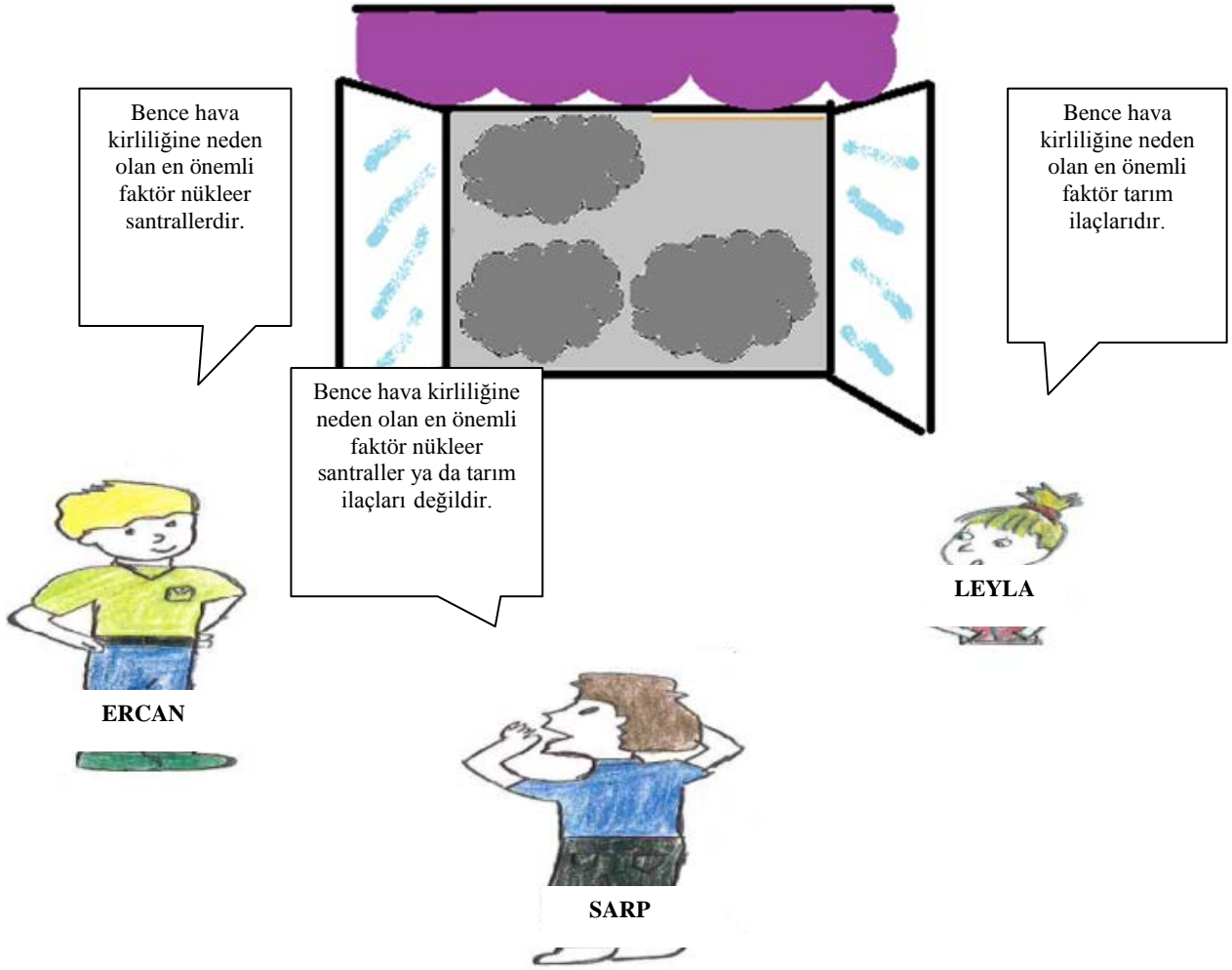
#### **Kavram Karikatürü- 3**

Adı Soyadı:

Sınıfı- No:

Aşağıda Ercan, Sarp ve Leyla hava kirliliğine neden olan faktörler hakkında tartışmaktadırlar.





Sizce hangi öğrenci/öğrenciler doğru söylüyor?

Ercan  Sarp  Leyla

Böyle düşünmenizin nedenini açıklayınız?

.....

.....

.....

.....

## SONUÇ

Fen ve teknoloji dersinde soyut ve kompleks konu ve kavramların varlığı öğrencilerin bu derse yönelik olumsuz fikir, tutum ve ön yargı oluşturmalarına sebep olabilmektedir. Bu nedenle fen ve teknoloji dersindeki konuların işlenişinde daha eğlenceli, öğrencileri aktif kılabilecek ve günlük yaşamlarından izler taşıyacak alternatif yöntem ve tekniklerin kullanılması uygun olacaktır. Bahsedilen yöntem ve tekniklerden biri olan kavram karikatürleri ile bilimsel hikâyeler öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerle ilişkilendirilebilme özelliğine sahiptir. Dolayısıyla fen ve teknoloji derslerinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin kullanılmasının öğrencilerin derse yönelik tutumlarını, motivasyonlarını ve akademik başarılarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmada 7. sınıf 'insan ve çevre' ünitesine yönelik sözü edilen iki yöntemi içeren bir rehber materyale yer verilmiştir.

Alan yazın incelendiğinde, pek çok araştırmacının farklı yöntemler kullanarak rehber materyal geliştirmeye yönelik araştırmalar yaptığı görülmektedir. Balım, İnel ve Evrekli (2007) fen ve teknoloji dersi 6. sınıf 'madde ve ısı' ünitesi için probleme dayalı öğrenme yöntemi ve kavram karikatürlerinin bir arada kullanıldığı bir ders etkinliği hazırlamışlardır. Devocioğlu, Akdeniz ve Ayvacı (2005) okul öncesi öğretmen adaylarına fen öğretiminde rehber materyal geliştirme becerileri kazandırmak için; 'yiyecekler' konusu ile ilgili bir çalışma yapıp ve buna yönelik etkinlikler hazırlamışlardır. Şahin, Akbulut ve Çepni (2012), 8. sınıf öğrencilerine 'katı basıncının' öğretilmesi için 5E öğretim modeline dayalı animasyon, analogi ve çalışma yapraklarından oluşan rehber materyaller geliştirmişlerdir. Şaşmaz-Ören, Karatekin, Erdem ve Ormancı, (2012) ise 'madde ve değişim' öğrenme alanına yönelik 6., 7. ve 8. sınıflar için analogi ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun çeşitli etkinlik örnekleri hazırlamışlardır.

Kavram karikatürleriyle hazırlanan rehber materyallere yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde; Evrekli, İnel ve Çite (2006)'nin fen ve teknoloji dersi sekizinci sınıf 'maddenin halleri ve ısı' ünitesine ilişkin, yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenen kavram karikatürlerinin kullanıldığı bir etkinlik örneğine yer verdikleri görülmüştür. Ceylan Soylu (2011) fen ve teknoloji dersi 6. sınıf 'yaşamımızdaki elektrik' ünitesi için 7E öğrenme modeline göre kavram karikatürü etkinlikleri hazırlamıştır. Burhan (2008), 8. sınıf 'asit ve baz' kavramlarına yönelik gerçekleştirdiği tez çalışmasında kavram karikatürleriyle desteklenmiş çalışma yaprakları geliştirmiştir. Birişçi ve Metin (2010) ise fen ve teknoloji dersi 6. sınıf 'erozyon' konusu için 5E öğrenme modeline uyarlanmış kavram karikatürü öğretim materyallerini bilgisayar ortamı için hazırlamışlardır.

Bilimsel hikâye yönteminin rehber materyal olarak kullanıldığı çalışmalardan biri Şen Gümüş (2012)'ün tez çalışmasıdır. Araştırmacı çalışmasında, fen ve teknoloji dersi 5. sınıf öğrenme düzeyi 'canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım' ünitesine yönelik bilimsel öyküler ve öykü haritası yöntemlerine yönelik örnek etkinliklere yer vermiştir. Coşkun, Akarsu ve Kariper (2012) fen ve teknoloji dersi 7. sınıf 'yaşamımızdaki elektrik' ünitesine yönelik bir bilim öyküsü içeren eğitsel oyun etkinliği hazırlamışlardır. Dincel (2005) ise tez çalışmasında; fen ve teknoloji dersi 7. sınıf 'maddelerin iç yapısına yolculuk' ünitesinde yer alan 'karışımların fiziksel yolla ayrılması', 'bileşiklerin kimyasal yolla ayrıştırılması' ve 'elementlerden bileşik oluşturulması' konularına yönelik, öyküleme ve deney tekniğiyle hazırlanmış etkinlik örneklerine yer vermiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde literatürde kavram karikatürleriyle ilgili rehber materyal çalışmalarının var olduğu ancak; bilimsel hikâyelerle hazırlanmış rehber materyal etkinliklerinin yetersiz olduğu gözlenmiştir. Fen öğretiminde hikâye tekniğinden yararlanma fikrinin uzun zamandır var olduğu (Kreps Frisch, 2010) düşünüldüğünde alinyazındaki konuyla ilgili çalışmaların az olması beklenen bir durum değildir. Ancak bu durumun konuyla ilgili rehber materyal veya etkinlikler gibi farklı yollarla örneklenmesine yönelik çalışmaların artmasıyla değişeceği, dolayısıyla araştırmacıların ilgisini çekerek konuyla ilgili daha fazla çalışma yapılacağı tahmininde bulunulabilir. Bu bağlamda yapılan bu rehber materyal geliştirme çalışmasının konuyla ilgili çalışma yapmak isteyen araştırmacılara örnek oluşturacağı söylenebilir. Ayrıca kavram karikatürü yönteminin ya da farklı alternatif yöntem ve tekniklerin bilimsel hikâyelerle beraber kullanıldığında, farklı değişkenler açısından ne tür sonuçlar elde edileceği araştırılabilir. Özellikle lisans dönemindeki öğretmen adaylarına, branş derslerine yönelik hikâyeler yazdırılabilir. Bununla birlikte ilköğretim öğretmenlerinin derslerinde kullanabilecekleri, aynı zamanda bu öğrenim düzeyindeki öğrencilerin de faydalanabilecekleri, farklı disiplinlere yönelik bilimsel hikâyelerden oluşan kitaplar hazırlanabilir.

**Not 1:** Bu çalışma; Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Bilimsel Hikâyelerin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Motivasyonları Üzerine Etkisi adlı tezden yararlanarak oluşturulmuştur.

**Not 2:** Bu çalışma 25-27 Nisan 2013 tarihlerinde Antalya'da 28 Ülkenin katılımıyla düzenlenen "International Conference on New Trends in Education - ICONTE-2013"da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

#### KAYNAKÇA

Azizoğlu, N. ve Çetin, G. (2009). 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 171-182.

Ayvacı, H., Ş. ve Şenel-Çoruhlu, T. (2009). Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 93-104.

Bahar, M. & Polat, M. (2007). The science topics perceived difficult by pupils at primary 6-8 classes: Diagnosing the problems and remedy suggestions. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7(3), 1113-1130.

Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2007). Probleme dayalı öğrenme (pdo) yönteminin kavram karikatürleriyle birlikte kullanımı: Fen ve teknoloji dersi etkinliği. *VI. International Educational Technologies Conference*.

Baysarı, E. (2007). *İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Bertiz, H. (2005). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı dramaya yönelik tutumları ve öyküleme çalışmalarına ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Birişçi, S. & Metin, M. (2010). Developing an instructional material using a concept cartoon adapted to the 5E model: A sample of teaching erosion. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11 (1), 1-16.

Burhan, Y. (2008). *Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Ceylan Soylu, H. (2011). Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürlerinin 7E öğrenme modeli göre hazırlanmış bir etkinlik örneği: Yaşamımızdaki elektrik. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*. (ss. 1435- 1444).

Coşkun, H., Akarsu, B., Kariper, İ., A. (2012). Bilim öyküleri içeren eğitsel oyunların fen ve teknoloji dersindeki öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 93-109.

Çiçek, T., Öztürk, M. (2011). İlköğretim 6. Sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürü uygulamalarının akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 7-26.

Dede, Y. ve Argün, Z. (2004). Öğrencilerin matematiğe yönelik içsel ve dışsal motivasyonlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 29 (134), 49-54.

Devecioğlu, Y., Akdeniz, A. R. ve Ayvaci, H.Ş. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretiminde rehber materyal geliştirme becerileri kazandırmak için bir yaklaşım. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 64-72.

Dincel, M. (2005). *Öyküleme ve deney tekniğinin fen bilgisi dersinde öğrencilerin kavramsal anlama ve başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Durmaz, B. (2007). *Yapılandırmacı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisi (Muğla ili merkez ilçe örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla.

Erdoğan, N. (2007). İlköğretim sosyal bilgiler dersi tarih konularının öğretiminde resimlendirilmiş öykülerin tarihsel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Evrekli, E., İnel, D. ve Çite, S. (2006). Yapılandırmacı yaklaşım temelinde fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürleri: bir etkinlik örneği "Maddenin halleri ve ısı". *7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.

Gölgeli, D. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi "Işık ve ses" ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2 (31), 113- 124.

İnel, D. ve Balım, A. G. (2011). Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4 (1), 169- 188.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (20. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.

Korkmaz, H. (Ed). (2004). *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.

Kreps Frisch, J. (2010). The stories they'd tell: Pre-service elementary teachers writing stories to demonstrate physical science concepts. *Journal of Science Teacher Education* 21, 703-722.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4. ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı. 09. 03. 2013 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden alınmıştır.

Milne, C. (1998). Philosophically correct science stories? Examining the implications of heroic science stories for school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (2), 175–187.

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. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Schunk, D. H. (2009). Motivasyon. (Çevirmen: E. Üzümcü). Şahin, M. (Ed.), *Öğrenme Teorileri* içinde (Bölüm 11, ss. 452-511). Nobel Yayınları, Ankara.

Şaşmaz Ören, F., Karatekin, P., Erdem, Ş. ve Ormancı, Ü. (2012). Öğretmen adaylarının bitkilerde solunum-fotosentez konusundaki bilgi düzeylerinin kavram karikatürleriyle belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13 (3), 155-174.

Şahin, Ç., Akbulut, H. İ. & Çepni, S. (2012). Teaching of Solid Pressure with Animation, Analogy and Worksheet. *The Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 1 (1), 22-51.

Şen-Gümüş, B. (2009). *Bilimsel öykülerle fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin fen tutumlarına ve bilim insanı imajlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Tao, P. (2002). A study of students focal awareness when studying science stories designed for fostering understanding of the nature of science. *Research in Science Education*, 32, 97-120.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Topsakal, S. (2006). *İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıflar Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayınları.

Türkmen, L. (2006). Bilimsel bilginin özellikleri ve fen-teknoloji okuryazarlığı. Bulunduğu eser: Bahar, M. (Ed.), *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (ss. 33-75). Ankara: Pegema Yayıncılık.

Yılmaz, H. Ve Huyugüzel Çavaş, P. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 6 (3), 430-440.