

**T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KAVRAM KARİKATÜRLERİ VE KAVRAMSAL DEĞİŞİM
METİNLERİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞSEL YÜKÜNE,
AKADEMİK BAŞARISINA VE KALICILIĞINA ETKİSİ**

KÜBRA SİNANOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2017

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Kübra SİNANOĞLU tarafından hazırlanan ve Doç. Dr. Erol TAŞ danışmanlığında yürütülen “Kavram Karikatürleri ve Kavramsal Değişim Metinlerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Yüküne, Akademik Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 03 / 07 / 2017 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Erol TAŞ

Başkan : Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bölümü, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Doç. Dr. Erol TAŞ
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bölümü, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Doç. Dr. Zeki APAYDIN
Temel Eğitim Bölümü, Ondokuz Mayıs
Üniversitesi

İmza :

ONAY:

13. / 07 / 2017 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 14/07/2017 tarih ve 2017/311 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

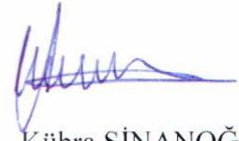


Enstitü Müdürü

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Sami GÜLER

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



Kübra SİNANOĞLU

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

KAVRAM KARİKATÜRLERİ VE KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞSEL YÜKÜNE, AKADEMİK BAŞARISINA VE KALICILIĞINA ETKİSİ

Kübra SİNANOĞLU

Ordu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, 2017

Yüksek Lisans Tezi, 61s.

Danışman: Doç. Dr. Erol TAŞ

Bu çalışmada 6. Sınıf “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi konularına için geliştirilen kavram karikatürü ile kavramsal değişim metninin öğrencilerin akademik başarısına, kalıcılığına ve bilişsel yüküne olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Ordu ilinde 30 deney ve 30 kontrol grubu öğrencisiyle yürütülmüştür (N=60). Yarı deneysel bir araştırma yöntemi olan “ön test- son test kontrol gruplu araştırma modeli çalışmada kullanılmıştır

Kontrol grubunda dersler çalışma yaprağı şeklinde hazırlanan kavram karikatürleri ile kavramsal değişim metinleri kullanılarak işlenmiş, deney grubunda ise web destekli kavram karikatürleri ile kavramsal değişim metinleri kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak hazırlanan başarı testi deney ve kontrol grubuna ön test- son test olarak uygulanmıştır. Bilişsel yük ölçeği başarı son-testinden sonra öğrencilere uygulanmıştır. Kalıcılık testi ise uygulamadan iki ay sonra yapılarak öğrencilerin kalıcılık puanlarına ilişkin veriler elde edilmiştir. Araştırmadaki veriler SPSS 21 ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda deney ve kontrol grubunun başarı ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiş, başarı son test ortalama puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Kalıcılık yönünden son-test ve kalıcılık testi puanları açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney grubundaki öğretim materyalinin, kontrol grubundaki öğretim materyalinden daha etkili olduğu görülmüştür. Deney grubundaki web destekli öğretim materyalleri öğrencilerdeki bilişsel yükü düşürüp öğretim verimliliği düzeyini arttırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Başarı, Bilişsel yük, Kalıcılık, Kavram karikatürü, Kavramsal değişim metni

ABSTRACT

THE EFFECTS ON 6th CLASS STUDENT'S COGNITIVE LOAD, ACADEMIC SUCCESS AND PERMANENCY OF CONCEPT CARTOONS AND CONCEPTUAL CHANGE TEXTS

Kübra SİNANOĞLU

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Mathematics and Science Education, 2017
MSc. Thesis, 61p.

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erol TAŞ

In this study, the effect of concept cartoons and conceptual change texts used together on succession, permanence and cognitive load prepared in accordance with 6th grade "Reproduction, Growth and Development in Plants and Animals" is examined. The Project is conducted between the semester year of 2015-2016 in Ordu province with 30 subjects and 30 control group students (N=60). The method of this research is one the semi experimental research model which is "Pre test-last test control group model".

The lessons in control group is carried out by concept cartoons and conceptual change text prepared as work sheet, and in the experimental group web-supported concept cartoons and conceptual change texts are used. In the Project the data collection method of succession test is implemented on both groups as pre test-last test. Cognitive load scale is performed on students after the succes last-test. The data students permanence score is obtained from the permanence test conducted after two months. The data collected is analysed by SPSS 21 package program. At the end of the research it was observed that the difference between the succession score of pre test experiment group and control group was not substantial, yet the average score of the succession of last test has a substantial difference in favor of last test. In the perspective of permanence last test and permanence test score, there was not any substantial difference observed between two group. It was observed that the teaching materiel in test group was more effective than that of the control group. The web supported teaching materiel in test group has lightened the cognitive load on students and increased the efficiency in education.

Keywords: Cognitive load, Concept cartoon, Conceptual change text, Permanence, Success

TEŞEKKÜR

Hayatım boyunca yanımda olan ve ideallerimi gerçekleştirmemi sağlayan değerli aileme yürekten teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm çalışmam boyunca bilgi ve deneyimleriyle yolumu açan hocam Doç. Dr. Erol TAŞ'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, istatistiksel analizlerin yapılıp yorumlanması aşamasında değerli bilgilerinden faydalandığım sayın Öğr. Gör. Dr. Erdem KAYA 'ya ve Kavram Karikatürleri ile Kavramsal Değişim Metinlerinin web ortamına aktarılmasında destek ve yardımlarını aldığım sayın Öğr. Gör. Dr. Murat ÇETİNKAYA' ya teşekkür ederim.

Bu tez, Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: TE-1602).

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR	X
EKLER LİSTESİ	XI
1. GİRİŞ	1
1.1. Kavram Öğrenme ve Kavram Öğretimi	6
1.2. Kavram Yanılgısı.....	9
1.3. Kavram Yanılgılarının Teşhisi ve Ortadan Kaldırılması.....	10
1.4. Kavram Karikatürleri.....	10
1.5. Kavramsal Değişim Metinleri.....	11
1.6. Bilişsel Yük.....	12
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	14
2.1. Kavram Karikatürlerine Yönelik Çalışmalar.....	14
2.2. Kavramsal Değişim Metinlerine Yönelik Çalışmalar.....	16
3. YÖNTEM	18
3.1. Araştırmanın Yöntemi.....	18
3.2. Örneklem.....	19
3.3. Veri Toplama Araçları.....	19
3.3.1. Başarı Testi.....	20
3.3.2. Kalıcılık Testi.....	21
3.3.3. Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ).....	21
3.3.4. Kavram Karikatürleri (KK).....	21
3.3.5. Kavramsal Değişim Metinleri (KDM).....	22
3.4. Verilerin Analizi.....	22
3.5. Uygulamalar.....	22
4. BULGULAR ve YORUMLAR	24
4.1. Shapiro-Wilk Normallik Testi Bulguları.....	24

4.2.	Tek Yönlü Varyans Analizinde Levene F Testine Göre Grupların Varyans Bulguları	24
4.3.	BT Ön-Testinden Elde Edilen Bulgular.....	24
4.4.	BT Son-Testinden Elde Edilen Bulgular.....	25
4.5.	Kontrol Grubu BT Son-Testi ve Kalıcılık Testinden Elde Edilen Bulgular.....	25
4.6.	Deney Grubu BT Son-Testi ve Kalıcılık Testinden Elde Edilen Bulgular.....	26
4.7.	Bilişsel Yük Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular.....	27
4.8.	Öğretim Verimliliği Düzeyine İlişkin Bulgular.....	32
5.	SONUÇ ve TARTIŞMA.....	35
5.1.	Sonuçlar ve Tartışma.....	35
5.1.1.	Başarıya Dayalı Sonuçlar ve Tartışma.....	35
5.1.2.	Kalıcılığa Yönelik Sonuçlar ve Tartışma.....	36
5.1.3.	Bilişsel Yüke Yönelik Sonuçlar ve Tartışma.....	37
5.2.	Öneriler.....	39
6.	KAYNAKLAR.....	40
	EKLER LİSTESİ.....	47
	ÖZGEÇMİŞ.....	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1.	Deney ve kontrol gruplarında yürütülen öğretim materyallerinin z-koordinat üzerindeki öğretim verimlilik düzeyleri.....	34

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	Araştırma deseni.....	19
Çizelge 3.2.	Araştırmanın örnekleme.....	19
Çizelge 3.3.	“Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme” ünitesi kazanımları.....	21
Çizelge 4.1.	Shapiro-wilk normallik test sonuçları.....	24
Çizelge 4.2.	Grupların levene-f test sonuçları.....	24
Çizelge 4.3.	Deney ve kontrol grupları ön-test başarı durumları.....	25
Çizelge 4.4.	Deney ve kontrol grupları son-test başarı durumları.....	25
Çizelge 4.5.	Kontrol grubu başarı son-test puanları ve kalıcılık testi puanları durumları.....	26
Çizelge 4.6.	Deney grubu başarı son-test puanları ve kalıcılık testi puanları durumları.....	26
Çizelge 4.7.	Grupların bilişsel yük ölçeği “eşeyli” kavramıyla ilgili durumları.....	27
Çizelge 4.8.	Grupların bilişsel yük ölçeği “eşesiz” kavramıyla ilgili durumları	27
Çizelge 4.9.	Grupların bilişsel yük ölçeği “döllenme” kavramıyla ilgili durumları.....	28
Çizelge 4.10.	Grupların bilişsel yük ölçeği “tozlaşma” kavramıyla ilgili durumları.....	28
Çizelge 4.11.	Grupların bilişsel yük ölçeği “vejetatif” kavramıyla ilgili durumları.....	28
Çizelge 4.12.	Grupların bilişsel yük ölçeği “yenilenme” kavramıyla ilgili durumları.....	29
Çizelge 4.13.	Grupların bilişsel yük ölçeği “tomurcuklanma” kavramıyla ilgili durumları.....	29
Çizelge 4.14.	Grupların bilişsel yük ölçeği “polen” kavramıyla ilgili durumları.....	30
Çizelge 4.15.	Grupların bilişsel yük ölçeği “zigot” kavramıyla ilgili durumları.....	30
Çizelge 4.16.	Grupların bilişsel yük ölçeği “embriyo” kavramıyla ilgili durumları.....	30
Çizelge 4.17.	Grupların bilişsel yük ölçeği “dişicik borusu” kavramıyla ilgili durumları.....	31

Çizelge 4.18.	Grupların bilişsel yük ölçeği “başkalaşım” kavramıyla ilgili durumları.....	31
Çizelge 4.19.	Grupların bilişsel yük ölçeği “çimlenme” kavramıyla ilgili durumları.....	31
Çizelge 4.20.	Deney ve kontrol gruplarının zihinsel çaba z-puanları ile öğrenme z puanlarının öğretim verimliliği üzerindeki durumları.....	32
Çizelge 4.21.	Deney ve kontrol gruplarının öğretim verimlilik puanlarına ilişkin mann-whitney u testi sonuçları.....	33

SİMGELER ve KISALTMALAR

BT	:	Başarı Testi
BYÖ	:	Bilişsel Yük Ölçeği
KDM	:	Kavramsal Değişim Metinleri
KK	:	Kavram Karikatürleri
KT	:	Kalıcılık Testi
V	:	Öğretim Verimliliği
Zöğrenme	:	Öğrenme Z-puanı
Zzihinsel çaba	:	Zihinsel Çaba Z-puanı
N	:	Öğrenci Sayısı
\bar{X}	:	Aritmetik Ortalama
ss	:	Standart Sapma
sh	:	Standart Hata
p	:	Anlamlılık

EK LİSTESİ

<u>EK No</u>		<u>Sayfa</u>
EK 1.	Başarı testi örnek soruları.....	48
EK 2.	Bilişsel yük ölçeği.....	52
EK 3.	Örnek kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri.....	53

1. GİRİŞ

Eğitim; yaşantı, süreç, öğrenme, kültürlenme, toplum, disiplin gibi birçok anlama gelmektedir. Eğitimin tanımlarına bakıldığında birey temel noktadır. Eğitim bireyin çevresinde oluşmaktadır. Birey yaşamını çeşitli yerlerde sürdürmekte ve yaşamını sürdürdüğü bu yerlerde eğitim almaktadır. Toplumsal süreçte eğitim aileden başlayıp eğitim kurumlarında devam ettirilmektedir (Demirel ve Kaya, 2015). Toplumların kalkınmasında eğitim önemli bir etkidir. Eğer bir toplumda eğitim seviyesi yüksekse o toplumun insanları rahat ve modern bir şekilde yaşarlar. Bilim ve teknolojiyi üreten toplum olmanın temel şartlarından biri eğitilmiş insan gücüne sahip olmaktır. Her ülke kendi vatandaşlarının eğitilmesi konusunda modern ve yeni eğitim yaklaşımları geliştirmeye çalışmaktadır (Saylan, 2008). Ülkeler arasında gizli ve sert bir rekabet yaşanmaktadır. Bu rekabette fen bilimleri eğitiminin yeri ve önemi oldukça büyüktür (Taş, 2006).

Hurd, (1975) fenin önemini “Fen Dünya’yı tanımlar.” şekilde dile getirmiştir. Fen bilimleri eğitimi mantıklı düşünme becerisini arttırmakta, Dünya’yı tanımaya ve çevreyi sevmeye katkıda bulunmaktadır. Fen bilimleri eğitimi öğrencilerin fen becerilerini geliştirir, günlük yaşamda karşılaşılan problemlere kolay çözüm yolu sağlar ve diğer konuların öğrenmesini kolaylaştırır (Hançer ve ark., 2003). Günümüzde ekonomik, teknolojik açıdan iyi durumda olan ülkeler bilim ve fen alanında da iyi durumdadırlar. Ülkelerin başarısı fen alanında ulaşılabilecek başarıya bağlıdır. Sürekli yenilik içinde olmak fen ve teknolojiye hakim olmaktan geçmektedir (Akgün, 2000).

PISA 2015’e göre fen okuryazarlığında en yüksek puana sahip olan ülkeler; Finlandiya, Japonya, Tayvan – Çin, Estonya, ve Singapur’dur. En düşük puana sahip olan ülkeler ise; Dominik Cumhuriyeti, Tunus, Kosova, Makedonya ve Cezayir’dir. PISA’ya katılan ülkelerin fen okuryazarlığı ortalama puanı 465 iken Türkiye’nin ortalaması ise 425’tir. PISA’da öğrenme için okul sonrası fazla zaman harcadığını söyleyen öğrencilerin fen dersine ait puanlarının daha düşük olduğu görülmektedir (Anonim, 2016). Yani öğrenmede, okul dışında ayrılan zaman değil okul içinde ayrılan zaman daha etkilidir. Ayrıca fen başarısında okul öncesi eğitimin etkisine bakıldığında okul öncesi eğitime sahip olan öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmektedir

(MEB, 2016). Fen bilimleri her gün yeni buluş ve araştırmalarla gelişmekte olduğundan öğrenciye bilgi birikimi değil, fenin ne olduğu ve nasıl yapılacağı öğretilmelidir. Son yıllardaki öğretim çalışmalarında bilimsel metot ve tekniklere öncelik verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Sarı Ay, 2015).

Fen derslerinde öğrencilerin başarısını etkileyen birçok unsur mevcuttur. Öğretmenin mesleki bilgi ve becerisi, okulun fiziki imkânları, çocukların yetiştikleri ortamdaki sosyo-ekonomik koşullar, anne ve babalarının eğitim durumları, ülkelerin Milli Eğitim Bakanlığı'na aktardıkları bütçe miktarları, sınıf içerisinde kullanılan ve ana yazılı kaynak materyal olan müfredatın nitelikleri ve birçok faktör öğrenci başarılarını önemli ölçüde etkilemektedir (Deniş Çeliker, 2015).

Ülkemizde fen bilimleri dersi öğretim programı son 16 yılda üç kez değişime uğramıştır. 2000 yılındaki “Fen Bilgisi Öğretim Programı”, 2005 yılında değiştirilerek “4-8. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı” adını almıştır. Daha sonra da bu program 2013 yılında değiştirilip halen kullanılmakta olan “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” şekline dönüşmüştür. Fen bilimleri müfredatına yönelik yeni bir taslak çalışma yapılmış ve paydaşlara görüş ve önerileri için 2017 yılında gönderilmiştir. Halen yürürlükte olan müfredatın temel vizyonu öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesidir. Fen okuryazarı; doğayı sorgulayan, araştıran, değişen teknolojiye ayak uyduran, problemlere çözüm üretebilen ve sürekli olarak öğrenen bireylerdir.

Bilindiği gibi bir öğretim programı 4 temel unsurdan oluşmaktadır. Bunlar öğrenci kazanımları, bilimsel içerik, öğrenme öğretme süreçleri ve ölçme ve değerlendirmedir. Müfredatlar hazırlanırken çeşitli kriterler dikkate alınmaktadır. Bunlardan birisi de öğrenme kuramlarıdır. Bu öğrenme kuramlarının temel ilkelerine göre müfredatlar geliştirilmektedir. Bu kuramların temel amacı öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamaya çalışmaktır. Fen öğretiminde en yaygın olan kuramlar öğrenme halkası, yapılandırmacı öğrenme, çoklu zekâ kuramı, proje tabanlı öğretim ve problem çözmeye dayalı öğretim yaklaşımıdır (Çepni, 2008). Hem 2005’ te uygulamaya koyulan hem de 2013’te okutulmaya başlayan müfredat bu kuramlardan özellikle yapılandırmacı öğrenme kuramının temel ilkelerinden önemli ölçüde etkilenmiştir. Bu kurama göre geliştirilen müfredatın kazanımlarını yeterli şekilde ölçmek için

geleneksel ölçme araç ve yöntemlerinin etkisiz kaldığı görülmüştür (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007).

Milli Eğitim Bakanlığı İl Müdürlükleri yardımıyla öğretmenlerden tamamlayıcı veya alternatif ölçme araç, yöntem ve tekniklerini kullanmalarını istemiştir (MEB, 2005). Bu amaç doğrultusunda hizmet içi kurslar düzenlenmiştir. Bununla birlikte yapılan araştırmalar öğretmenlerin hala alternatif ölçme ve değerlendirmeyi etkili bir şekilde kullanamadıklarını ortaya çıkarmıştır. Elde edilen sonuçlardan biri yeterli zamanlarının olmadıklarını ve hala yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıklarını göstermektedir (İzci ve ark., 2014).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın asıl amacı bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini olup bu program kısaca; öğrencilerin doğadaki olaylar hakkında araştırmaya teşvik edilmesi, öğrencilerin oluşabilecek sorunlara çözüm üretme becerisini ve bilimsel düşünme becerisini sağlamak, öğrencinin ilgi-tutum-merak duygusunu arttırmaktır (MEB, 2013).

Bu programlar ile “Öğrenci merkezli” bir fen bilgisi eğitimi oluşturulmaya çalışılmaktadır. Programlarda öğretmen sadece rehber konumundadır. Öğrenciler fen konusunda heveslendirilmeli, meraklandırılmalı ve araştırmacı olmaları sağlanmalıdır (Çaycı, 2007a). Öğrenmede her öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur (Senemoğlu, 2005). Öğrenciler öğrenirken bilgileri kendi geçmiş yaşantılarına göre algılar ve değerlendirirler. Bu da onların bilgiyi zihninde yanlış yorumlamalarına sebep olmaktadır (Yenilmez ve Yaşa, 2008).

Fen bilimleri dersi ilkokul 3. sınıftan ortaokul 8. sınıfa kadar okutulmaktadır. Geneli itibariyle müfredat incelendiğinde ağırlıklı olarak soyut ve anlaşılması zor birçok kavram içermektedir. Bu kavramların somut, sade ve basit bir şekilde öğretilmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü yapılan pek çok araştırmada öğrenciler sahip oldukları kavram yanlışlarını ilkokuldan üniversiteye kadar taşıdıkları tespit edilmiştir (Bacanak ve ark., 2004).

Fen yaşam ile iç içe olduğu için öğrenciler bildiği bazı kavramlara farklı anlamlar yükleyip yanlış düşünebilmektedirler. Ya da bazı soyut fen konularını öğrenmek zor olduğu için onları doğru bir şekilde öğrenemeyip kavramlara yanlış anlamlar yükleyebilmektedirler. Öğrencilerin doğru bildiği yanlış bir kavramı düzeltmek

oldukça zordur. Mevcut öğretim kuramlarının çoğu kavramların doğru ve anlamlı şekilde öğrenilmemesinin öğrencilerin sonraki öğrenmelerini de olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Fen eğitimi amaçlarının gerçekleşmesi için var olan kavram yanlışlarının tespitinin yanında bu kavramların doğru şekilde değiştirilmesi için etkili yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekmektedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri de bu etkili tekniklerden biridir.

Fen bilimleri programında içerik hazırlanırken sarmal programlama yaklaşımı esas alınmıştır. Sarmal programlama, içeriğin hazırlanırken daha önceki yıllarda öğrenilmiş bazı konuların daha sonra zaman zaman tekrar edildiği bir yaklaşımdır. Programlamada konular tekrar edilmektense genişletilmektedir (Demirel, 2008). Programının sarmal bir içerikte olması öğrencilerin fen kavramlarını her yıl artarak yoğun şekilde görmelerini sağlar. Yapılan bu araştırmada “6. Sınıf Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi kapsama alınmıştır. Bu konuya daha önce “5. Sınıf Canlıların Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinde değinilmiştir. Canlılar bitki, hayvan, mantar, mikroskobik canlı olarak ayrılıp kısaca bunlardan ve bitki kısımlarından, çiçekten bahsedilmiştir. Daha sonra da “8. Sınıf İnsanda Üreme, Büyüme, Gelişme” ünitesinde daha ayrıntılı olarak insandaki üremeyi sağlayan yapılardan bahsedilmiştir.

Günümüzde devletlerin gücü teknolojiyi ne derecede üretebildiklerine bağlıdır. Teknoloji ve bilim alanındaki gelişmeler ekonomiyi, eğitimi ve sosyal sistemleri etkilemektedir (Uşun, 2004). Bu bağlamda teknoloji üretimine temel oluşturan fen bilimleri öğretimi oldukça önemlidir. Öğretme-öğrenme etkinliğinde ne kadar fazla duyu organı devreye girerse, unutmaya geç ve öğrenme daha kalıcı olmaktadır (Seferoğlu, 2007). Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT)’nin farklı duylara hitap ederek öğretimi zevkli hale getirdiği ve öğrencilerin daha etkili öğrendikleri belirtilmektedir. Bu nedenle öğrenme- öğretme ortamında teknolojinin entegrasyonu eğitimde oluşturulan önemli reformlardan biri olarak görülmektedir (Usluel Koçak ve ark., 2007). Bu amaçla ülkemizde 2010 yılında Ulaştırma Bakanlığı tarafından desteklenen ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülen Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi hayata geçirilmiştir.

FATİH Projesi 2011-2012 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde pilot olarak liselerde uygulanmaya başlanmıştır. Proje kapsamında öğretmen ve öğrencilere tablet PC, okullara da çok fonksiyonlu yazıcı, LCD panelli etkileşimli tahta ve doküman kamera, dağıtımı gerçekleştirilmiştir. FATİH Projesi'ne 6 yılda 1.5 milyar lira para harcanmıştır fakat bu harcamaya rağmen istenen sonuç alınamamıştır. Çiftçi ve ark., (2013), tarafından yapılan çalışmada FATİH projesinin başarısızlıkları öğretmenlerin bilgisayar kullanma bilgi ve becerilerinin yeterli olmaması, bilgisayara yönelik olumsuz tutumları, mesleki kıdemi fazla olan öğretmenlerin bilişim teknolojilerine uzak olması şeklinde belirtilmiştir. Pamuk ve ark., (2013), yaptıkları çalışmalarında etkileşimli tahta kullanımı sırasında teknik problemlerin olduğunu, tablet bilgisayar kullanımının sınıf yönetimini zorlaştırdığını, internet ve e-içerik altyapısı konularında sorunlar yaşandığını bulmuşlardır. Daşdemir ve ark., (2012) ise tablet PC kullanımı ile Fen ve Teknoloji derslerinin animasyonlarla ve görsellerle daha eğlenceli hale geldiğini, öğrencilerin dersteki ilgilerinin önemli ölçüde arttırdığını fakat tablet PC'lerin göz sağlığına zarar verebilmesi ve kolay arızalanması açısından olumsuz olduklarını belirlemişlerdir.

Eğer tablet PC'ler daha kaliteli olursa, herhangi bir sorun olduğunda arızalar sıkıntısız giderilirse, etkileşimli tahta ile tablet PC arasında gerekli etkileşimi sağlayabilecek uygun programlar cihazlara yüklenirse ve internet erişimi her an sağlanırsa ders verimli bir şekilde işlenebilir. Derslerin daha verimli işlenmesine ek olarak cihazların eğitim amaçlı kullanılarak hazır materyallerle dersin daha zenginleştirilerek EBA web sitesinin ve e-içeriğin kontrol edilip sürekli güncellenmesi, eğitim-öğretim programlarıyla uygun hale getirilmesi ve bunların ders sürecinde kullanımı sağlanmalıdır (Altın ve Kalelioğlu, 2015).

6. ve 7. sınıf öğrencileriyle yapılan bir çalışmada öğrencilerden Fen ve Teknoloji dersindeki kavramları günlük yaşamla örneklendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin "Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme" ünitesinde verdikleri örneklerin yanlış olduğu görülmüştür. Öğrencilerde ilgili konuya ait kavram yanılgıları tespit edilmiştir (Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Farklı bir çalışmada 7. sınıf öğrencileriyle "Hayvanların Üremeleri, Büyümeleri ve Gelişmeleri" ünitesi kapsamında yapılan çalışmada öğrencilerin kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin çeşitli kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür (Murat ve ark., 2011). 6. sınıf

“Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesine yönelik hazırlanan çoklu yazma etkinlikleriyle işlenen dersin başarıya ve kavram öğrenmeye katkı sağladığı sonucu elde edilmiştir (Akçay ve ark., 2014). Yine başka çalışmalarda 6. sınıf öğretim programında bulunan “Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme” ünitesi yapılandırmacı yaklaşım olan 5E öğrenme modeliyle (Önder, 2011) ve araştırmaya dayalı öğrenme yöntemiyle (Çelik, 2012) işlenmiştir. Bu farklı yöntemlerle işlenen derslerde öğrencilerin daha aktif olduğu ve öğrencilerin başarısının arttığı sonucuna varılmıştır.

Literatür incelendiğinde 6. sınıf Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme ünitesinde öğrencilerin pek çok kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmektedir. Mevcut araştırma kapsamında; kavram karikatürü ve kavramsal değişim metninin beraber kullanıldığı daha önce herhangi bir araştırmanın yapılmadığı görülmüştür. Bunun nedenle çalışma özgün bir çalışmadır. Bu araştırma ile 6. sınıf Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme ünitesi işlenirken ilave olarak kullanılan klasik ve web tasarımlı kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilişsel yüklenmelerine ve kalıcılığına etkisinin araştırılması hedeflenmiştir.

1.1. Kavram Öğrenme ve Kavram Öğretimi

Türk Dil Kurumu'nun Türkçe sözlüğünde kavram; “nesnelerin veya olayların ortak özelliklerini kapsayan ve bir ortak ad altında toplayan genel tasarım, mefhum, nosyon” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2010).

Kavram; varlıkların, insanların, olayların ve düşüncelerin benzerliklerine göre gruplandırılmasıdır (Kaptan, 1999). Kavram soyuttur bunun için kavram öğrenilirken zorlanılmaktadır. İnsanlar kavramları ezber yaparak öğrenemezler. Onun yerine pozitif ve negatif örnekleri inceleyerek, farklı kavramları birbirinden ayırarak öğrenirler. Örnek verilecek olursa; birey bir hayvanın niçin kedi olduğunu öğrenirken başka bir hayvanın niçin kedi olmadığını sorgulayarak öğrenir (Çepni, 2008). Kavram öğrenme uyarıcıları bir takım kategorilere ayırıp bunların zihinde bilgiler oluşturmaktır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Kavram öğrenmede en alt düzeyden en üst düzeye dört aşama bulunmaktadır (Senemoğlu, 2005):

-Somut Düzey

Bu düzeyde nesne algılanır, algılanan nesneye dikkat edilerek etraftaki diğer uyarıcılardan ayrılır. Örneğin bir çocuk oyuncak bebeği gördüğünde bebeğe dikkat eder, oyuncak bebeği ortamdaki farklı nesnelere ayırır ve aynı ortamda gördüğünde oyuncak bebeği tanıır.

Bu düzeyde kavram öğrenmek için;

- Objenin algılandığı çerçevesine dikkat etme,
- Objeyi diğer nesnelere ayırt etme,
- Ayırt edilen nesneyi aynı durumda, başka bir zamanda gördüğünde de hatırlama işlemleri yer almaktadır.

-Tanıma Düzeyi

Tanıma düzeyinde nesne aynı durumda ve kapsamda tanınmasının yanında farklı bir yerde gördüğünde de tanıır. Örneğin çocuk oyuncak bebeği artık farklı bir yerde görse dahi tanıır.

Bu düzeyde kavram öğrenmek için;

- Objenin algılandığı çerçevesine dikkat etme,
- Objeyi diğer nesnelere ayırt etme,
- Ayırt edilen nesneyi hatırlama,
- Objeyi farklı bir yerde gördüğünde de objeye ilişkin genelleme yapma,
- Genelleme yapılmış olunan objeyi hatırlama işlemleri yer almaktadır.

-Sınıflama Düzeyi

Bu düzeyde kavramı öğrenmek için kavrama ait en az iki örneğin tanıma düzeyinde öğrenilmesi gerekmektedir. Örneğin çocuk, oyuncak bebeklerin farklı boy uzunluğuna sahip olmalarına rağmen yine de onları aynı grupta sınıflandırır.

Bu düzeyde kavram öğrenmek için;

- Objenin en az iki örneğinin belirgin olmayan farklı özelliklerine dikkat etme,
- Nesneleri örnek olmayanlardan ayırt etme,
- Ayırt edilen örnekleri hatırlama,
- Farklı yerde karşılaşılan örneklerin aynı kategoride genellemesine varma,
- Aynı sınıftan olan en az iki örneğin benzer olduğu genellemesini varma,
- Genellemeyi hatırlama işlemleri yer almaktadır.

-Soyut Düzey

Bu düzeyde kavram öğrenmek için;

- Kavrama ait olan örnekleri doğru olarak tanıma,
- Kavramın ismini verme,
- Kavramın tanımlanmış olan özelliklerini ayırt etme,
- Kavramın herkes tarafından kabul edilmiş tanımını verme,
- Kavramların benzer kavramlardan nasıl farklılaştığını açıklama işlemleri yer almaktadır.

Genel olarak kavramların öğretimi ile ilgili kavram analizi önerilmektedir. Kavram analizinde ilk olarak kavramın en çok kullanılan adı ve kavramın basit bir tanımı belirlenir, kavramın ayırt edici özellikleri belirlenir ve son olarak kavramın ayırt edici olmayan özellikleri belirlenir. Öğrencilerin kavramları eksiksiz ve tam öğrenmesinde kavram içerik öğelerinin açıklanması oldukça etkilidir (Kılıç, 2007).

Kavram öğretiminde farklı öğretim yöntemleri de kullanılmaktadır. Geleneksel yöntem ile kavram öğretiminde öğrenciye kavramı anlatan sözcük verilir, kavramın sözel tanımı yapılır ve kavramın nitelikleri belirtilir. Bu yöntem ile kavram öğretiminin etkili olmadığı bilinmektedir. Günümüzde kavramlar somutlaştırılıp, kavram öğretimine yönelik yeni öğretim stratejilerinin uygulaması önerilmektedir (Nakiboğlu, 1999).

Yeni öğretim stratejilerinin uygulanarak kavramların somutlaştırılmaya çalışılmasında;

- Kavram Ağları
- Kavram Haritaları
- Kavram Karikatürleri
- Kavramsal Değişim Metinleri
- Zihin Haritaları
- Anlam Çözümleme Tabloları
- Tanılayıcı Dallanmış Ağaç
- Kavram Çarkı Diyagramı
- Tahmin-Gözlem-Açıklama
- Balık Kılıcı

-Vee Diyagramı

-Yapılandırılmış Grid gibi pek çok yeni öğretim teknikleri kullanılmaktadır (Güneş ve ark., 2010).

1.2. Kavram Yanılgısı

Bireylerin kendilerine göre anlamlandırdıkları fakat bilimselliği doğru olmayan bilgileri içeren kavramlara kavram yanılgısı denilmektedir.

Fen bilimleri eğitiminde ise kavram yanılgısı öğrencilerin bilimsel kavramlar ile tutarlı olmayan fikirlere sahip olmasıdır. Yapılandırmacı öğrenme programında Bruner'in sarmal öğrenme yaklaşımından yararlanılmaktadır. Bu programda yeni öğrenilecek bilgi ile eski bilgi ilişkilendirilir ve önceki öğrenmeler sonraki öğrenmelere temel hazırlamaktadır (Demirel, 2008). Fakat öğrenci ön bilgisinde var olan kavramı yanlış öğrenmiş ise bunun üzerine yeni öğrendiği bilgiler de yanlış öğrenilecek ve öğrenme güç bir hal alacaktır. Doğru öğrenme gerçekleşemeyecektir (Samancı ve Yazıcı, 2003).

Kavram yanılgılarının oluşmasındaki temel nedenler; kavramların geleneksel yöntemle öğretilmeleri, kavram öğretimi sürecinde ve sonunda öğrencilerin geliştirdiği alternatif kavramların yeterince irdelenmeyişi, öğretilecek kavramlarla ilgili öğrencilerin ön bilgilerinin ve yanılgılarının belirlenmeden derse başlanması, kavram öğretiminde modern tekniklerin kullanılmayışı olarak sıralanmaktadır (Çepni, 1997).

Kavram yanılgılarının bir başka temel nedenleri ise şöyle sıralanabilir (Aşçı, Özkan, Tekkaya, 2001):

-Öğrenci Kaynaklı Faktörler: Ön bilgi eksikliği, motivasyon, önyargılar, bilimsel konuların günlük dilde kullanılması, ilgi eksikliği gibi etkenlerdir.

-Öğretmen Kaynaklı Faktörler: Öğretmenin konuya hakim olamaması, eksik konu bilgisi, kavramların uygun sınıflandırılmaması, detaylara fazlaca önem verme, ön bilgileri yoklayamama gibi etkenlerdir.

-Ders Kitapları Faktörleri: Kitapların yanlış bilgi ve hata içermesi, öğretme sıralaması, konular arasında bağlantının eksik olması, şekil ve örneklerin eksikliği, kitabın açık bir dille yazılmaması gibi nedenlerdir.

1.3. Kavram Yanılgılarının Teşhisi ve Ortadan Kaldırılması

Kavram yanılgılarını belirlemek için çoktan seçmeli test, görüşme, açık uçlu sorular ve son yıllarda kavram karikatürleri, kavram haritaları gibi materyaller kullanılmaktadır. Çoktan seçmeli test kullanımı pek tercih edilmemektedir. Çünkü çoktan seçmeli testler ile kavram yanılgılarının sebebi tam bilinmemektedir.

Fen bilimleri eğitiminde kavram yanılgıları üzerinde yapılan çalışmalar daha çok kavram yanılgılarının teşhisi üzerinedir. Fakat kavram yanılgılarının tespitinin yanında giderilmeye çalışılması da önemlidir. Bunun için kavram yanılgılarının giderilmesi kavramın diğer kavramlar ile ilişkilendirilmesi önemlidir.

1.4. Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürlerinin ilk 1992 yılında Keogh ve Naylor tarafından eğitim ortamında kullanılması gerektiği ileri sürülmüştür. Bu kavram karikatürleri normal karikatürlerden farklı yapıdadır. Öğrenci merkezli yeni öğretim programında öğrenci aktiftir fakat bununla birlikte öğrenciler kendi fikirlerini söylemekte de çekingen davranabilmektedirler (Topbaş ve Yücel Toy, 2007). Kavram karikatürlerinde bir konuya ait düşünceler tartışma biçimi şeklindeki karikatürde yer alan karakterler tarafından ileri sürülür. Daha sonra öğrenciler karikatür karakterleriyle tartışmaya davet edilir (Kabapınar, 2005).

Kavram karikatürleri soru ile ilgili doğru cevabı öğrencilere hemen vermemektedir. Öğrencilerdeki var olan yanlış görüşleri bilişsel dengeleme ve tartışma süreci ile değiştirmektedir (Martinez, 2004). Kavram karikatürlerinin uygulamasında karikatürler öğrencilere gösterilir. Öğrencilerden karikatürdeki hangi düşüncelere katıldıkları ve hangi düşüncelere katılmadıkları nedenleri ile birlikte istenir. Öğrencilerin kendi aralarında tartışma ortamı oluşturmasına izin verilir. Ya da öğrencilere grup çalışması şeklinde kavram karikatürleri verilir daha sonra grupların kendi arasında bilgi alış-verişi yapmalarına imkân verilir. Böylece kavram karikatürleri öğrencilerdeki var olan kavram yanılgılarının ortaya çıkarılmasında etkin rol oynarlar. Karikatürdeki düşünceler yeniden gözden geçirilir.

Kavram karikatürlerinin öğrenme ve öğretme sürecine katkıları şöyle sıralanabilir;

-Sınıfta tartışma ortamının oluşmasını sağlar.

- Tartışma ortamında öğrencilere bireysel olarak kendini savunma hakkı verir.
- Tartışılan konu hakkında sınıfa geri bildirim imkânı verir.
- Konuyu özetlemeyi ve alıştırmayı sağlar.
- Sınıf içinde diğer öğrenciler ile birlikte fikirler üretmeyi, tartışma sonuçlarını paylaşmayı ve uzlaşmaya varmayı sağlar.

Kavram karikatürleri ile yapılan çalışmalar göstermiştir ki bunlar sadece var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmakla kalmamıştır. Kavram karikatürleri aynı zamanda soyut konularının somutlaştırılarak anlamlı şekilde öğrenilmesini ve akademik başarının artmasını da sağlamaktadır (Dabell, 2008; Akt. Duban, 2013). Ayrıca bu dersin farklı aşamalarında, farklı amaçlarda rahatlıkla kullanılabilir.

1.5. Kavramsal Değişim Metinleri

Kavramsal değişim metinleri ilk 1991 yılında Wang ve Andre tarafından ortaya çıkarılmıştır. Kavramsal değişim metinleri; doğru olan bilimsel bilgilerle kavram yanlışları arasındaki çelişkileri anlaşılır biçimde ortaya koyan metinlerdir (Hynd ve Alvermann, 1986). Bu metinler kavramsal değişim yaklaşımını ele alarak kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılmaktadır (Ünal, 2007).

Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için şu durumların oluşması gerekmektedir (Posner ve ark., 1982):

- Var olan fikirden hoşnut olmama söz konusu olmalıdır. Öğrenciler düşüncelerinin yetersiz olduğunu hissetmelidir. Öğrenciler bunu hissetmediği sürece öğrenmek istemezler.
- Yeni fikirler anlaşılır olmalı, zihinsel karmaşa yaratmamalıdır. Öğrenciler yeni kavramla deneyimlerini nasıl açıklayacağını anlayabilmelidirler.
- Yeni kavram akla yatkın olmalıdır. Eğer akla yatkın olmazsa öğrencilere mantıklı şekilde gelmeyecektir.
- Yeni kavram kullanışlı olmalıdır. Yani daha önce öğrenci tarafından anlaşılmayan kavramla ilgili karışık sorunları çözülebilmelidir.

Görüldüğü gibi kavramsal değişimin gerçekleşmesi için kavramsal değişim metinlerinin kullanılması oldukça uygundur.

Kavramsal değişim metinleri öğrencilerdeki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmakta ve yanlış kavramların neden yetersiz olduğunu örneklerle açıklamaya çalışmaktadır. Kavramsal değişim metinlerinin uygulanmasında ilk önce öğrencilerdeki mevcut kavram yanlışlarının neler olduğu belirtilir. Sonra da öğrencilerin bilgilerinin yetersiz ve ya yanlış oldukları açıklamalarla ispat edilmeye çalışılır. Böylece öğrencinin kendi zihninde oluşturduğu bilginin yanlış olduğunun farkına varılması sağlanarak, kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi gerçekleştirilmeye çalışılır (Cerit Berber ve Sarı, 2009).

1.6. Bilişsel Yük

Bilişsel yük “belli bir zaman diliminde çalışan bellek tarafından kullanılan kaynaklar” şeklinde tanımlanmaktadır (Kılıç, 2007). Bu bilişsel yük kuramı sınırlı bilgi işleme kapasitesinin arttırılmasını sağlayan etkin öğretim yöntemlerini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Pass ve ark., 2003).

Bilişsel yükün farklı çeşitleri vardır. Bunlar dışsal bilişsel yük, içsel bilişsel yük ve etkili bilişsel yüküdür. Öğrenme karmaşık bir süreçtir. Birey istese de istemese de sürekli yeni bilgiler öğrenmektedir. Bireyin zihnindeki bu karmaşık bilgiler içsel bilişsel yükü oluşturmaktadır. Öğrenme ortamının iyi olmaması, öğrenme materyallerinin iyi tasarlanmaması gibi etkenler de dışsal bilişsel yükü oluşturmaktadır. Etkili bilişsel yük ise zihnindeki bu olayların şema halinde oturması, düzenlenmesidir. Bilişsel yük ile ilgili yapılan çalışmalarda fazla bilişsel yüklenmenin başarıyı olumsuz etkilediği görülmektedir (Kılıç, 2007). Bunun için uygun öğretim yöntemleri, öğretim materyalleriyle öğrenme işleminin kolaylaştırılması gerekmektedir.

Bilişsel yük doğrudan ölçülememektedir. Sezgin’e göre (2009) bilişsel yükün ölçülmesinde 3 farklı çaba ölçüm tekniği kullanılmaktadır. Bunlar şunlardır;

- Öznel
- Fizyolojik
- Görev-Performans Temelli Ölçüm

Bireylerin kendi öğrenme sürelerini dikkate alarak, öğrenme etkinliği sırasında ne kadar çaba sarf ettiklerini bildirmesi şeklinde yapılan ölçümler öznel ölçümlerdir. Öznel ölçümler için çoğunlukla bu konuda geliştirilmiş ölçekler kullanılmaktadır.

Fizyolojik ölçümlere göre bireylerin bilişsel işlevlerindeki değişiklikler bazı fizyolojik etkinliklere yansımaktadır. Beyin etkinliği ölçümü, göz etkinliği, göz bebeği değişimi, kalp hızı gibi etkinlikler fizyolojik ölçümlerdir. Görev-performans temelli ölçümler ise bireye aynı anda iki görev verilmesiyle öğrenenin performansındaki meydana gelen değişiklikleri ortaya koymak amacıyla yapılmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Kavram Karikatürlerine Yönelik Çalışmalar

Keogh ve ark., (2001), çalışmalarında kavram karikatürlerinin fen eğitimde kullanılmasının öğretmen adaylarının fen kavramlarını anlamaları üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmalarında kavram karikatürlerinin öğretmen adayları için yararlı olduğunu sonucu ortaya çıkarmıştır.

Baysarı, (2007), kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını gidermedeki, fen başarısını arttırmadaki ve fen bilimlerine yönelik tutum üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma 5. sınıf öğrencilerine “Canlılar ve Hayat” ünitesi kapsamında uygulanmıştır. Araştırmada deney grubunda araştırmacının hazırlamış olduğu kavram karikatürleri ile kontrol grubunda ise yapılandırmacı öğretim modeli ile ders işlenmiştir. Sonuçta kavram karikatürlerinin akademik başarıda ve fene yönelik tutumda bir fark yaratmadığı saptanmıştır.

Özyılmaz Akamca, (2008), analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisini araştırmak amacıyla 5. sınıf öğrencileri üzerinde “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesi kapsamında bir araştırma yapmıştır. Sonuçta kavram karikatürlerinin fen dersine yönelik tutumu arttırdığı, bilimsel süreç becerilerinin kullanımını kolaylaştırdığı, kavram yanlışlarını giderdiği ve dersi zevkli hale getirdiği saptanmıştır.

Dalacosta ve ark., (2009), çalışmalarında fen eğitiminde animasyon şeklindeki karikatürlerinin kullanımının etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada araştırmacıların kendilerinin oluşturduğu animasyon şeklinde karikatürler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ilköğretim öğrencilerinin anlaşılması zor fen kavramlarını bu karikatürler yardımı ile daha iyi anladıkları görülmüştür.

Seçgin ve ark., (2010), karikatürlerin kullanımının eğitimdeki önemini vurgulamak amacıyla ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine çevre konusu kapsamında küresel ısınma, ozon tabakası, toprak kirliliği, ışık kirliliği, ses kirliliği, su kirliliği, hava kirliliği, orman tahribatı ve nesli tükenen hayvanlar gibi çevre sorunlarına ilişkin karikatürün yer aldığı form uygulamışlardır. Araştırma sonucunda her bir karikatürü inceleyerek

öğrencilerin çevre ile ilgili kavram yanlışlarını ve eksik öğrenmelerini tespit etmişlerdir.

İzgi, (2012), eğitimde kavram karikatürü kullanmanın öğretmen adayları ve ilköğretim öğrencileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Öğretmen adayları tarafından kavram karikatürlerinin derse aktif katılım sağladığı, fen konularını basitleştirdiği ve kavram yanlışlarını tespit etmede etkili olduğu belirlenmiştir. İlköğretim öğrencileri tarafından da ilgi çekici olduğu görülmüştür.

Balım ve ark., (2012), probleme dayalı öğrenme içerisinde kavram karikatürlerini kullandıkları çalışmalarının sonucunda fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürleri gibi görsel materyallerin çeşitli etkinliklerin içerisinde kullanılmasının öğrencilerin var olan bilişsel yapılarındaki yanlışların belirlenmesinde etkili olacağını dile getirmişlerdir.

Demirel ve Aslan, (2014), 7. sınıf "Güneş Sistemi ve Ötesi Uzay Bilmecesi" ünitesi kapsamında kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamaları üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada karikatür kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olmadığı fakat kavramsal yanlışlarının giderilmesi üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca karikatürlerin öğrencilerin derse daha etkin katılmasını sağladığı ve mevcut kavram yanlışlarını azaltıp yeni kavram yanlışları oluşturmadığı görülmüştür.

Atasayar Yamık, (2015), kavram karikatürlerinin öğrenci motivasyonuna ve var olan kavram yanlışlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç ile 5. sınıf "Vücudumuz Bilmecesini Çözelim, Maddenin Değişimi ve Tanınması, Kuvvet ve Hareket" ünitelerinde yer alan kazanımlar kapsamında hazırlanan kavram karikatürleri kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda karikatürlerin öğrenci motivasyonu üzerinde bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Fakat karikatürlerin var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Başarmak ve Mahiroğlu, (2015), 7. sınıf "İnsan ve Çevre" ile "Güneş ve Uzay" üniteleri kapsamında çevrimiçi ortamda bir öğretim materyali geliştirmek ve bu materyale ilişkin öğrenci görüşlerini incelemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar "Karikatür Animasyonu" adlı çevrimiçi öğretim materyali hazırlanmışlardır. Araştırma sonucunda öğrenciler bu öğretim materyali ile daha

kapsamlı düşündüklerini, verilmek istenen mesaja yönelik yorumlama yapabildiklerini ve konuyla bağlantı kurabildiklerini dile getirmiştir.

2.2. Kavramsal Değişim Metinlerine Yönelik Çalışmalar

Hynd ve ark., (1997), “Hareket” kavramının öğrenilmesinde kavramsal değişim metinleri ve gösteri deneylerinin birlikte kullanılmasının etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma öğretmen adayları üzerinde 2 grup oluşturularak yapılmıştır. Gruplardan biri sadece kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı, diğeri ise kavramsal değişim metinleri ile birlikte gösteri deneylerinin kullanıldığı gruptur. Araştırma sonucunda deney yöntemi ile desteklenen grubun kavram öğrenmede daha başarılı olduğu fakat zamanla bu etkinin azaldığı sonucuna varılmıştır.

Edens ve Potter, (2003), 4. ve 5. sınıf öğrencilerine “Enerji Korunumu” konusundaki kavramların öğrenilmesi amacı ile çeşitli metinler uygulamışlardır. Bunlar öğrencilerin konu ile ilgili ne öğreneceklerini açıkça belirten metinler, çizimlerle zenginleştirilmiş metinler ve öğrencilerin kendi çizimlerinden oluşan metinlerdir. Araştırma sonucunda çizimler ile zenginleştirilmiş metinler kullanılarak kavram öğrenmenin daha kolay ve kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır.

Ural Keleş, (2009), çalışmasında kavramsal değişim metinleri ve oyun-drama etkinlikleri ile zenginleştirilmiş 5E modeline uygun rehber materyal geliştirmeyi ve değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışma 5. Sınıf “Canlıları Sınıflandıralım” ünitesine yönelik hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda kavramsal değişimin başarıyla gerçekleştirildiği ve bu değişimin kalıcı hale getirildiği sonucuna varılmıştır.

Köse ve ark., (2011), çalışmalarında daha önce hazırlanmış olan kavramsal değişim metinlerinin görsel-işitsel öğelerle desteklenerek bilgisayar ortamına aktarılmasına ve öğrenci-araştırmacı arasında iletişimi sağlayan Moodle-Öğretim Yönetim Sisteminin kullanılmasına yönelik bir ders uygulaması örneğini göstermeyi amaçlamışlardır. Böylece fotosentez konusunda öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanlışlarının düzeltilmesine yönelik bilgisayar destekli kavramsal değişim metinleri hazırlanmış ve örnek bir ders uygulaması olarak sunulmuştur.

Şahin ve ark., (2013), ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusundaki mevcut kavramlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin

etkisini araştırmışlardır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan kavram karikatürü testi kullanılmıştır. Kavramsal değişim metnlerinin alternatif kavramların giderilmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte farklı öğretim yöntem teknikleri ile zenginleştirilmiş etkinliklerin kavramsal değişime etkisinin incelenebileceği önerilmiştir.

Sarı Ay ve Aydoğdu, (2015), “ Maddenin Halleri ve Isı Konusunda Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metnlerinin Etkisi” adlı çalışmalarında kavramsal değişim metnlerinin kavram yanılgıları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada kullanılan kavram başarı testi sonuçlarına göre kavramsal değişim metinleri kullanılmasının kavram yanılgılarının giderilmesinde oldukça etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrenci görüşleri sonucuna göre bu metinlerin günlük hayat ile bağlantı sağlayıp kafa karışıklığını giderdiği ve derse dikkat çekmeyi sağladığı belirlenmiştir.

Çepni ve Çil, (2016), “Kavramsal Değişim Yaklaşımının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler ve Işık Ünitesindeki Akademik Başarı Üzerine Etkileri” adlı çalışmalarında öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bunun için konu deney gruplarının birinde kavramsal değişim metni, diğerinde doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile öğretilmiştir. Kontrol grubunda ise okul ders kitabı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda kavramsal değişim metinleri kullanılarak bilimin doğasının daha iyi öğretildiği tespit edilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, örnekleme, veri toplama araçları ve uygulamaları üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Deneysel desen fen eğitiminde yaygınlıkla kullanılan, neden-sonuç ilişkilerini belirlemek amacıyla araştırılan ve gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar, 2000). Deneysel yöntemin iki önemli özelliği vardır. Bunlar:

- Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin doğrudan gösterilmesi
- Hipotezin test edilmesine imkân sağlaması (Tanrıöğen, 2012).

Deneysel yöntemin tam deneysel yöntem (true experimental desing) ve yarı deneysel yöntem (quasi experimental desing) gibi çeşitleri bulunmaktadır. Tam deneysel yöntemde yapay bir araştırma ortamı oluşturulur. Bir veya daha fazla deney ve kontrol grubu seçilebilir. Bu grupların seçilmesinde önemli olan kişilerin rasgele dağıtılmasıdır. Bunun uygulanabilmesi için de yeterli büyüklükteki örneklemin olması gerekmektedir. Rasgele dağılımdan dolayı ortaya çıkacak olumsuzlukları ortadan kaldırmak için bu etkili bir yaklaşımdır. Yarı deneysel araştırmalarda ise örneklem amaçlı olarak seçilmekte ve böylece iç geçerliliği etkileyen etmenler kontrol edilmektedir. Bu yöntemin aşamaları şunlardır (Çepni, 2012):

- Daha önce oluşturulmuş gruplardan deney ve kontrol grubu rasgele seçilir.
- Uygulamadan önce her bir gruba ayrı ayrı ön-test uygulanır.
- Kontrol grubuna bir müdahalede bulunulmazken, deney grubu özel bir müdahaleye uğramaktadır.
- Uygulama sonunda her bir gruba son-test uygulanır.

Bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Amaç ilköğretim 6. sınıf öğrencileri için “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” konusunda web destekli ve klasik (çalışma yaprağı) şeklinde hazırlanan kavram karikatürleri ile kavramsal değişim metinlerinin etkisini tespit etmektir. Bu bağlamda araştırmanın bağımsız değişkeni kavram karikatürleri ile kavramsal değişim metinleridir. Araştırmanın bağımlı değişkenleri ise akademik başarı, öğrencilerin bilişsel yükleri, kavram yanılgıları ve kalıcılıktır.

Çizelge 3.1. Araştırma deseni

Grup	Ön-Test	Süreç	Son-Test
Deney	-Başarı Testi	Web destekli kullanılan kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleriyle eğitim	-Başarı Testi -Kalıcılık Testi -Bilişsel Yük Ölçeği
Kontrol	-Başarı Testi	Çalışma yaprağı şeklinde kullanılan kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleriyle eğitim	-Başarı Testi -Kalıcılık Testi -Bilişsel Yük Ölçeği

Deney ve kontrol grubu rasgele atanmıştır. Tablodan da anlaşılacağı gibi her iki gruba Başarı Ön Testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri ile çalışma yapıldıktan sonra her iki gruba da Başarı Son Testi, Kalıcılık Testi ve Bilişsel Yük Ölçeği uygulanmıştır.

Fen Bilgisi dersi müfredat programına göre 6. sınıf “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” konusu öğrencilere haftada 4 ders saati olmak üzere 3 hafta boyunca uygulandı. Bu süre de toplamda 12 ders saatine tekabül etmektedir. Ünite işlenmeden önce her iki gruba giren öğretmene araştırmacı tarafından geliştirilen materyaller tanıtılmıştır.

3.2. Örneklem

Çalışma, gerekli izinlerin alınması doğrultusunda Ordu ilindeki orta ölçekli bir ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu söz konusu okulun 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Çizelge 3.2. Araştırmanın örnekleme

Grup	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
Öğrenci Sayısı (N)	30	30	60

3.3. Materyal ve Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede kullanılan kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin; öğrencilerin bilişsel yükleri, kavram yanlışlarına ve kalıcılığına etkisinin olup olmadığının değerlendirilmesi amacıyla; Kavramsal

Değişim Metinleri (KDM), Kavram Karikatürleri (KK), Başarı Testi (BT), Kalıcılık Testi (KT) ve Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ) kullanılmıştır.

3.3.1. Başarı Testi

Başarı testi kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencinin akademik başarılarına olan etkisini tespit etmek amacı ile araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Başarı testinin geliştirilmesinde ilk olarak 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” konusu kazanımları incelenmiştir.

Testte kullanılan soruların oluşturulmasının sağlandığı “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesindeki kazanımlar Tablo 3’de sunulmuştur.

Kazanımlar analiz sonra öğrencilerde var olan ya da olabilecek kavram yanlışları ilgili literatürden ve mesleki olarak deneyimli 4 fen bilimleri öğretmeniyle yapılan informal mülakatlar yardımıyla tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kazanım ve yanlışlardan yola çıkarak çeşitli kitaplardan yardım alınıp, sorular istenen düzeyde değiştirilerek bir soru havuzu oluşturulmuştur. Geliştirilen test pilot uygulama öncesinde geçerliliğinin belirlenmesi amacı ile bir alan uzmanı, bir fen bilgisi eğitimcisi ve üç deneyimli fen bilgisi öğretmenine inceletirilmiştir ve doğrudan geçerlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra test 7. sınıfta okuyan 100 öğrenciye pilot olarak uygulanmıştır. Pilot uygulama ile testin güvenilirliği hesaplanmış ve 0.67 olarak bulunmuştur. Böylece 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli veri toplama aracına son şekli verilmiştir

Çizelge 3.3. “Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme” ünitesi kazanımları

Kazanım No	Kazanım Açıklaması
Kazanım 6.5.1.1.	Bitki ve hayvanlardaki üreme çeşitlerini karşılaştırır. -Eşeyli üreme türlerine girilmez fakat eşeysiz üreme türlerine örnek verilerek değinilir -Metagenez (döl almaşı) konularına girilmez.
Kazanım 6.5.1.2.	Bitki ve hayvanlardaki büyüme ve gelişme süreçlerini örnekler vererek açıklar. Çiçekli bir bitki örneği üzerinde durulur.
Kazanım 6.5.1.3.	Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişmeye etki eden faktörleri açıklar.
Kazanım 6.5.1.4.	Bir bitki ya da hayvanın bakımını üstlenir ve gelişim sürecini rapor eder.

3.3.2. Kalıcılık Testi

Geliştirilen başarı testi aynı zamanda kavramsal kalıcılığın belirlenmesi için de kullanılmıştır. Asıl uygulamanın ardından 2 ay sonra kalıcılık testi öğrencilere uygulanmıştır.

3.3.3. Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ)

Bilişsel Yük Ölçeği öğrencilerin “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” konusu kavramlarını öğrenirken ne kadar çaba sarf ettiklerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla Kaya (2015), tarafından geliştirilen ölçek modifiye edilmiş ve çalışma için uygun hale getirilmiştir. Araştırmada bilişsel yükün ölçülmesinde 5’li Likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Beşli dereceleme; çok fazla (5), fazla (4), ne az ne fazla (3), az (2) ve çok az (1) şeklinde belirlenmiştir.

3.3.4. Kavram Karikatürleri (KK)

Ünite için ön görülen kazanımlar araştırmacı tarafından analiz edildi ve ünite içinde yer alan konu ve kavramlar incelendi. Bunun sonucunda kavram karikatürleri çalışma yaprağı şeklinde hazırlandı. Bir alan uzmanı, bir fen bilgisi öğretmeni ve üç en az 10

yıl ve üstü deneyimli fen bilimleri öğretmenine inceletildi. Diğer taraftan karikatürlerin sanal versiyonları Flaş programı yardımıyla hazırlanarak web sitesine konuldu.

3.3.5. Kavramsal Değişim Metinleri (KDM)

Araştırmacı tarafından yapılan literatür taraması ve öğretmenle yapılan mülakatlar sonucu çalışma yaprağı şeklinde öğrencilerde en çok görülen kavram yanlışlarına yönelik kavram değişim metinleri hazırlandı. Yine bir alan uzmanı, bir fen bilgisi öğretmeni ve üç en az 10 yıl ve üstü deneyimli fen bilimleri öğretmenine kavram değişim metinleri inceletildi. Aynı şekilde KDM'lerin sanal versiyonları Flaş programı yardımıyla hazırlanarak web sitesine konuldu.

3.4. Verilerin Analizi

Veri toplama araçlarından elde edilen veriler eşit aralık düzeyinde ölçeklerden toplanmıştır. Örneklem evren içerisinde rastgele seçilmiştir. Örneklemdeki katılımcı sayısı 60 (Deney=30, Kontrol=30) öğrencidir. Uygulama başlamadan önce BT her iki gruba ön test olarak uygulanmıştır. Shopiro-Wilk testine göre (SPSS 21) akademik başarı testinden elde edilen veriler normal dağılım göstermektedir. Diğer taraftan tek yönlü varyans analizinde Levene-F testine göre grupların varyansları homojen olduğundan elde edilen verilere parametrik testler uygulanmıştır. Evren içerisinde birbirinden bağımsız iki grubun ortalaması söz konusu olduğu için parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi yardımı ile analiz edilmiştir. Parametrik analizler içinde yer alan bağımsız t-testi aynı ölçme aracı ile farklı iki grup üzerinde anlamlı bir fark olup olmadığını karşılaştırmak için kullanılmaktadır. Bağımlı t-testi aynı grupta tekrarlı ölçüm alındığında, bağımsız t-testi ise farklı iki grubun ortalamasını karşılaştırmada kullanılır (Tanrıöğen, 2012).

3.5. Uygulamalar

Çalışmanın uygulaması 2015-2016 öğretim yılının 2. eğitim – öğretim döneminin Mart ayının ilk haftası başlamış ve toplam 3 hafta sürmüştür. Çalışmada kontrol grubunda yapılandırıcı Milli Eğitim Bakanlığınca ön görülen kitap doğrultusunda dersler alışlagelmiş şekilde işlenmiştir. Aynı zamanda çalışma yaprağı şeklindeki kavramsal değişim metinleri ve kavram karikatürlerine de ders sırasında kullanılmıştır. Deney

grubunda ilave olarak web destekli kavramsal değişim metinleri ve kavram karikatürleri dersler işlenirken kullanılmıştır. Uygulamadan önce öğretmene gerekli açıklamalar yapılmıştır. Başarı testi ön test olarak fen bilgisi öğretmenleri tarafından her iki gruptaki öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmada kavramsal değişim metinleri ve kavram karikatürleri kontrol grubunda ders sırasında ve uygun konularda öğretmen tarafından öğrencilere bireysel olarak dağıtılmıştır. Ayrıca ders süresince işlenen kavramsal değişim metinleri ve kavram karikatürleri akıllı tahta aracılığı ile ekrandan yansıtılmıştır. Deney grubunda ise dersler bilgisayar sınıfında web destekli şekilde işlenmiştir. Konunun uygun yerlerinde öğrenciler öğretmen tarafından belirtilen siteye girip ilgili karikatür ve kavramsal değişim metinlerine ulaşmıştır. Uygulamadan sonra başarı testi son test olarak her iki gruba da tekrar uygulanmıştır. Yine her iki gruba bilişsel yük ölçęęi çalışma sonunda örnekleme uygulanmıştır. BT 2 ay geçtikten sonra hem kontrol hem de deney grubuna öğrenmedeki kalıcılık düzeyini tespit etmek amacıyla uygulanmıştır.

4.BULGULAR ve YORUMLAR

4.1. Shapiro-Wilk Normallik Testi Bulguları

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak için yapılan Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları Çizelge 4.1'deki gibidir.

Çizelge 4.1. Shapiro-wilk normallik test sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Sd	p	Statistic	Sd	p
Deney Grubu	0.155	30	0.064	0.954	30	0.211
Kontrol Grubu	0.108	30	0.200*	0.954	30	0.220

Çizelge 4.1 Shapiro-Wilk normallik test sonuçlarına göre $p > 0.05$ olduğu için veriler normal dağılım göstermektedir.

4.2. Tek Yönlü Varyans Analizinde Levene-F Testine Göre Grupların Varyans Bulguları

Deney ve kontrol gruplarının homojen olup olmadığını anlamak için yapılan Levene test sonuçları Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Grupların levene-f test sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar Arası	375.000	1	375.000		
Gruplar İçi	11508.333	58	198.420	1.890	0.174
Toplam	11883.333	59			

Çizelge 4.2 incelendiğinde seçilen iki grup arasında başlangıçta başarı yönünden anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir [$F(1-58)=1.890$, $p=0.174 > 0.05$].

4.3. BT Ön-Testinden Elde Edilen Bulgular

Deney ve kontrol grupları başarı ön-test sonuçlarına göre aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını anlamak için *t*-testi yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.3'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.3. Deney ve kontrol grupları ön-test başarı durumları

Grup	N	\bar{X}	ss	sh	t değeri	p değeri
Deney	30	35.8333	13.90134	2.53802	1.375	0.174
Kontrol	30	40.8333	14.26857	2.60507		

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi, deney grubu öğrencilerinin ön-test başarı puanı ortalaması ($\bar{X}=35.83$), kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması ise ($\bar{X}=40.83$) olarak bulunmuştur. Uygulanan t-testi sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır ($t=1.375$).

4.4. BT Son-Testinden Elde Edilen Bulgular

“Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı son-testinden elde edilen ölçümlere göre aritmetik ortalama ve standart sapmalar hesaplanmış, grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını anlamak için *t* testi yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.3’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.4. Deney ve kontrol grupları son-test başarı durumları

Grup	N	\bar{X}	ss	sh	t değeri	p değeri
Deney	30	74.5000	15.27619	2.78904	2.273	0.027
Kontrol	30	65.5000	15.38864	2.80957		

Çizelge 4.4’de son-test başarı durumları incelendiğinde deney grubunun ortalamasının 74.50, kontrol grubunun ortalamasının 65.50 olduğu tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi deney grubunun ortalaması kontrol grubundan fazladır. Standart sapma sonuçlarına bakıldığında ise aralarında çok az bir fark görülmektedir. Uygulanan t-testinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son-test başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t=2.273$, $p<0.05$).

4.5. Kontrol Grubu BT Son-Testi ve Kalıcılık Testinden Elde Edilen Bulgular

Kontrol grubu öğrencilerinin başarı son-testi ve kalıcılık testinden elde edilen ölçümlere göre aritmetik ortalama ve standart sapmalar hesaplanmış, grupların

aritmetik ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını anlamak için eşleştirilmiş örneklem *t*- testi yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.5'te özetlenmiştir.

Çizelge 4.5. Kontrol grubu başarı son-test puanları ve kalıcılık testi puanları durumları

Grup	N	\bar{X}	ss	sh	t değeri	p değeri
Kontrol Son-Test	30	67.8846	18.66403	3.66032	0.979	0.337
Kontrol Kalıcılık	30	63.4615	18.04268	3.53846		

Çizelgede kontrol grubu son-test puanları ve kalıcılık puanları incelendiğinde başarı son-test ortalamasının 67.8846, kalıcılık puanı ortalamasının 63.4615 olduğu görülmüştür. Uygulanan eşleştirilmiş örneklem *t*-testinde kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanı ve kalıcılık testi puanı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı sonucu saptanmıştır ($t=0.979$, $p>0.05$).

4.6. Deney Grubu BT Son-Testi ve Kalıcılık Testinden Elde Edilen Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin BT son-testi ve kalıcılık testinden elde edilen ölçümlere göre aritmetik ortalama ve standart sapmalar hesaplanmış, grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını anlamak için *t* testi yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Deney grubu başarı son-test puanları ve kalıcılık testi puanları durumları

Grup	N	\bar{X}	ss	sh	t değeri	p değeri
Deney Son-Test	30	73.5185	15.80012	3.04074	0.718	0.479
Deney Kalıcılık	30	70.1852	18.00008	3.46412		

Çizelgeye göre deney grubu son-test puanları ve kalıcılık puanları incelendiğinde başarı son-test ortalaması $\bar{X}=73.5185$ ve kalıcılık puanı ortalaması $\bar{X}=70.1852$ olarak bulunmuştur. Standart sapma sonuçlarına bakıldığında ise son-test puanları standart sapmasının 15.80012 olduğu ve kalıcılık puanları standart sapmasının 18.00008 olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Uygulanan eşleştirilmiş örneklem *t*-testinde deney grubu öğrencilerinin son-test puanı ve kalıcılık testi puanı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı sonucu saptanmıştır ($t=0.718$, $p>0.05$).

4.7. Bilişsel Yük Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYÖ’den elde edilen veriler analiz edilmiştir. Grupların hangi kavramları öğrenirken ne kadar zorlandıklarını anlamak için yapılan bilişsel yük ölçeğinde frekans ve yüzde analizi yapılmıştır. Her bir kavram için elde edilen sonuçlar aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Grupların bilişsel yük ölçeği “eşeyli” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	10	35.7	12	42.9
Az	9	32.1	3	10.7
Ne az ne fazla	8	28.6	7	25
Fazla	1	3.6	4	14.3
Çok Fazla	-	-	2	7.1
Toplam	28	100	28	100

BYÖ eşeyli kavramı ile ilgili frekans ve yüzdeler incelendiğinde deney grubunda bu kavramın öğrenimi ile ilgili “çok fazla” zorlanıldığı seçeneği yüzdesi % 0 iken kontrol grubunda ise bu oran %7.1’dir.

Çizelge 4.8. Grupların bilişsel yük ölçeği “eşaysız” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	12	42.9	11	39.3
Az	9	32.1	4	14.3
Ne az ne fazla	7	25	4	14.3
Fazla	-	-	7	25
Çok Fazla	-	-	2	7.1
Toplam	28	100	28	100

Eşaysız kavramı BYÖ ile ilgili Çizelge 4.8 incelendiğinde deney grubunda kavram öğrenimi sırasında “fazla” ve “çok fazla” zorlanıldığı seçeneği yüzdesi %0’dır. Kontrol grubunda “fazla” zorlanıldığı seçeneği yüzde %25, “çok fazla” zorlanıldığı seçeneği ise yüzde %7.1’dir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin %42.9’unun “çok az” zorlandığı, kontrol grubu öğrencilerinin ise %39.3’ünün “çok az” zorlandığı görülmektedir.

Çizelge 4.9. Grupların bilişsel yük ölçeği “döllenme” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	9	32.1	8	28.6
Az	14	50	9	32.1
Ne az ne fazla	3	10.7	4	14.3
Fazla	1	3.6	4	14.3
Çok Fazla	1	3.6	3	10.7
Toplam	28	100	28	100

Yukarıda verilen çizelgeye göre döllenme kavramı BYÖ’de deney grubunda kavramın öğrenimi ile ilgili “fazla” ve “çok fazla” zorlanıldığı seçeneği yüzdeleri %3.6 iken kontrol grubunda bu oran % 14.3 ve % 10.7’dir. Yine deney grubunda “çok az” ve “az” zorlanıldığı seçeneği yüzdesi %32.1’e %50 iken kontrol grubunda bu oran %28.6 ya %32.1’dir.

Çizelge 4.10. Grupların bilişsel yük ölçeği “tozlaşma” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	11	39.3	8	28.6
Az	6	2.4	9	32.1
Ne az ne fazla	8	28.6	5	17.9
Fazla	3	10.7	3	10.7
Çok Fazla	-	-	3	10.7
Toplam	28	100	28	100

Tozlaşma kavramı ile ilgili BYÖ sonucunda web desteli kavram karikatürü ve kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı deney grubunda kavramı öğrenirken “çok fazla” zorlanıldığı seçeneğini seçen öğrenci yüzdesi %0’dır. Kontrol grubunda bu seçenek yüzdesi %10,7 olarak görülmektedir.

Çizelge 4.11. Grupların bilişsel yük ölçeği “vejetatif” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	17	60.7	6	21.4
Az	6	21.4	6	21.4
Ne az ne fazla	5	17.9	6	21.4
Fazla	-	-	4	14.3
Çok Fazla	-	-	6	21.4
Toplam	28	100	28	100

Çizelgeye göre BYÖ vejetatif kavramı öğrenimi yüzdeleri incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin bu kavramı öğrenirken %0’ı “fazla” ve “çok fazla” zorlandığını belirtmiştir. Çalışma yaprağı şeklinde uygulanan KK ve KDM’lerin uygulandığı

kontrol grubu öğrencilerinin %14.3'ü kavramı öğrenirken “fazla” zorlandığını %21.4'ü ise “çok fazla” zorlandığını belirtmiştir.

Çizelge 4.12. Grupların bilişsel yük ölçeği “yenilenme” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	17	60.7	13	46.4
Az	7	25	3	10.7
Ne az ne fazla	4	14.3	6	21.4
Fazla	-	-	3	10.7
Çok Fazla	-	-	3	10.7
Toplam	28	100	28	100

Çizelge 4.12’de BYÖ yenilenme kavramı verileri görülmektedir. Bu verilere göre yenilenme kavramı öğreniminde deney grubu öğrencilerinin %60.7’si kavramı öğrenirken “çok az” zorlandığını dile getirirken kontrol grubunda bu oran %46.4’tür. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin hiç biri “fazla” ve “çok fazla” zorlanıldığı seçeneğini seçmemiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise %10.7’si kavramı öğrenirken “fazla” zorlandıklarını yine %10.7’si de “çok fazla” zorlandıklarını dile getirmişlerdir.

Çizelge 4.13. Grupların bilişsel yük ölçeği “tomurcuklanma” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	18	64.3	8	28.6
Az	7	25	7	25
Ne az ne fazla	3	10.7	5	17.9
Fazla	-	-	6	21.4
Çok Fazla	-	-	2	7.1
Toplam	28	100	28	100

BYÖ tomurcuklanma kavramı öğrenimiyle ilgili Çizelge 4.13 incelendiğinde deney grubunda kavramın öğreniminde öğrencilerin %0’ı “çok fazla” ve “fazla” zorlandığını söylemiştir. Kontrol grubunda bu kavramın öğreniminde öğrencilerin %7.1’i “çok fazla” zorlanıldığı seçeneğini seçerken %21.4’ü “fazla” zorlanıldığı seçeneğini seçmişlerdir. Deney grubunda kavram öğreniminde “çok az” zorlanıldığını söyleyen öğrenci yüzdesi %64.3, kontrol grubunda %28.6’dır. “Az” zorlanıldığı seçeneğini seçen öğrenci yüzdesi her iki grupta da eşittir.

Çizelge 4.14. Grupların bilişsel yük ölçeği “polen” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	10	35.7	15	53.6
Az	5	17.9	3	10.7
Ne az ne fazla	11	39.3	5	17.9
Fazla	1	3.6	2	7.1
Çok Fazla	1	3.6	3	10.7
Toplam	28	100	28	100

Çizelge 4.14’te polen kavramı ile ilgili BYÖ sonucunda web desteli KK ve KDM ‘lerin kullanıldığı deney grubunda kavramı öğrenirken “çok az” zorlanıldığı seçeneğini seçen öğrenci yüzdesi %35.7’dir. Çalışma yaprağı şeklindeki KK ve KDM’lerin kullanıldığı kontrol grubunda bu seçenek yüzdesi %53.6’dır. Deney grubunda “çok fazla” zorlanıldığı seçeneği yüzdesi %3.6 iken kontrol grubunda %10.7’dir.

Çizelge 4.15. Grupların bilişsel yük ölçeği “zigot” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	14	50	14	50
Az	5	17.9	4	14.3
Ne az ne fazla	7	25	4	14.3
Fazla	2	7.1	2	7.1
Çok Fazla	-	-	4	14.3
Toplam	28	100	28	100

Yukarıdaki çizelgeye göre zigot kavramı öğreniminde uygulanan BYÖ verilerine göre kavram öğreniminde “çok fazla” zorlanıldığını seçen öğrenci yüzdesi deney grubunda %0, kontrol grubunda %14.3’tür. Her iki grupta da kavram öğrenilirken “çok az” zorlanıldığını seçen öğrenci yüzdesi %50’dir.

Çizelge 4.16. Grupların bilişsel yük ölçeği “embriyo” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	15	53.6	12	42.9
Az	3	10.7	5	17.9
Ne az ne fazla	5	17.9	5	17.9
Fazla	4	14.3	4	14.3
Çok Fazla	1	3.6	2	7.1
Toplam	28	100	28	100

Çizelge 4.16’da embriyo kavramı öğreniminde kullanılan BYÖ sonucu verileri görülmektedir. Bu kavramın öğreniminde deney grubu öğrencilerinin %53.6’sı, kontrol grubu öğrencilerinin ise %42.9’u “çok az” zorlanmıştır.

Çizelge 4.17. Grupların bilişsel yük ölçeği “dişicik borusu” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	11	39.3	12	42.9
Az	6	21.4	7	25
Ne az ne fazla	10	35.7	5	17.9
Fazla	1	3.6	3	10.7
Çok Fazla	-	-	1	3.6
Toplam	28	100	28	100

Çizelge 4.17’ye göre BYÖ dişicik borusu kavramı ile ilgili frekans ve yüzdeler incelendiğinde deney grubunda bu kavramın öğrenimi ile ilgili “çok fazla” zorlanıldığı seçeneği yüzdesi %0 iken kontrol grubunda ise bu oran %3.6’dır. “Fazla” zorlanıldığı yüzdeleri ise deney ve kontrol grubunda sırasıyla %3.6’ya %10.7’dir.

Çizelge 4.18. Grupların bilişsel yük ölçeği “başkalaşım” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	19	67.9	10	35.7
Az	4	14.3	3	10.7
Ne az ne fazla	4	14.3	6	21.4
Fazla	1	3.6	4	14.3
Çok Fazla	-	-	5	17.9
Toplam	28	100	28	100

BYÖ başkalaşım kavramı öğrenimi verilerinin incelendiği Çizelge 4.18’e göre başkalaşım kavramını öğrenirken deney grubu öğrencilerinin “çok fazla” zorlanıldığı seçeneği yüzdesi %0 iken kontrol grubu yüzdesi %17.9’dur. Deney grubunun “çok az” zorlanıldığı seçeneğini seçme yüzdesi %67.9, kontrol grubunun %35.7’dir.

Çizelge 4.19. Grupların bilişsel yük ölçeği “çimlenme” kavramıyla ilgili durumları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Çok az	13	46.4	14	50
Az	8	28.6	3	10.7
Ne az ne fazla	5	17.9	2	7.1
Fazla	2	7.1	3	10.7
Çok Fazla	-	-	6	21.4
Toplam	28	100	28	100

Grupların BYÖ çimlenme kavramı öğrenimi verileri yukarıdaki çizelgede gösterilmiştir. Tabloya göre çimlenme kavramını öğrenirken deney grubunda “çok fazla” zorlanan öğrenci yüzdesi %0 iken kontrol grubunda bu değer %21.4’tür.

4.8. Öğretim Verimliliği Düzeyine İlişkin Bulgular

Öğretim verimliliğini saptayabilmek için deney ve kontrol grupları kalıcılık testi ölçümleri ve bilişsel yük ölçeceğinden elde edilen bilişsel yük puanları karşılaştırılmıştır. İlk önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık puanları ile bilişsel yük puanları standart z-değerine çevrilmiştir. Sonra kalıcılık testi puanlarına ve bilişsel yük puanlarına ait z- değerlerinin ortalamaları hesaplanmıştır. En son olarak da Formül 4.1’e göre gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

$$V = \frac{(\text{Zöğrenme} - \text{Zzihinsel çaba})}{\sqrt{2}} \quad (4.1)$$

Zöğrenme: Öğrenme z-puanı

Zzihinsel çaba: Zihinsel çaba z-puanı

V: Öğretim verimliliği

Çizelge 4.20. Deney ve kontrol gruplarının zihinsel çaba z-puanları ile öğrenme z-puanlarının öğretim verimliliği üzerindeki durumları

Gruplar	Zihinsel Çaba Z-Puanı	Öğrenme Z-Puanı	Öğretim Verimliliği Z-Puanı
Deney	-0.264151786	0.220268929	0.342537172
Kontrol	0.264153571	-0.220270357	-0.342539445

Çizelge 4.20’ye göre kontrol grubundaki öğrencilerin zihinsel çaba z-puanları ortalaması, deney grubundaki öğrencilerin zihinsel çaba z-puanlarının ortalamasından daha yüksektir. Aynı zamanda kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenme z-puanları ortalaması, deney grubundaki öğrencilerin öğrenme z-puanlarının ortalamasından daha düşüktür. Bu değerlere göre göre; $V = (\text{Zöğrenme} - \text{Zzihinsel çaba}) / \sqrt{2}$ formülüyle hesaplanan öğretim verimliliği z-puanları deney grubundaki öğrenciler

için 0.342537172, kontrol grubundaki öğrenciler için ise -0.342539445 olarak bulunmuştur.

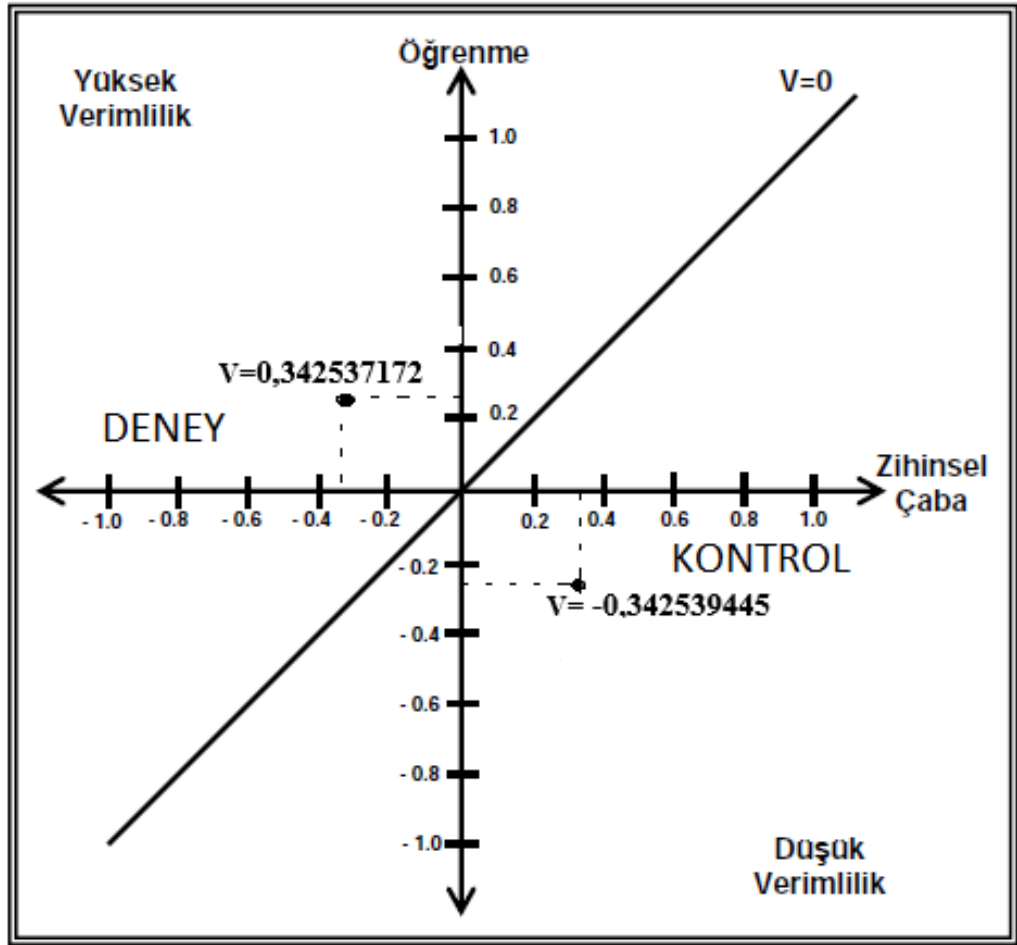
Deney ve kontrol grubunun öğretim verimliliği puanları arasındaki farkın anlamlılığı için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yürütülen öğretim materyalleri arasındaki öğretim verimliliğine ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Deney ve kontrol gruplarının öğretim verimlilik puanlarına ilişkin mann-whitney u testi sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	Toplam	p
Deney	28	22.70	635.50	0.008
Kontrol	28	34.30	960.50	

Yukarıdaki çizelgeye göre uygulanan Mann-Whitney U testinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verimlilik puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu sonucu saptanmıştır ($p < 0.05$).

Şekil 4.1’de deney ve kontrol gruplarında yürütülen öğretim materyallerine ait öğretim verimliliği z-puanları z-koordinat denklemi üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Deney ve kontrol gruplarında yürütülen öğretim materyallerinin z-kordinat üzerindeki öğretim verimlilik düzeyleri

Şekil 4.1'e göre deney grubundaki öğrencilerin öğretim verimliliği düzeyleri ($V=0.342537172$), kontrol grubundaki öğrencilerin verimlilik düzeyine ($V= -0.342539445$) göre daha yüksek çıkmıştır. Şekil 4.1'deki bu değerlere göre deney grubundaki öğretim verimliliği değeri koordinat ekseninin yüksek verimlilik bölgesinde, kontrol grubunun öğretim verimliliği değeri ise düşük verimlilik bölgesinde yer almıştır.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde bulgulara dayalı ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlara göre düşünülen öneriler üzerinde durulmuştur.

5.1. Sonuçlar Ve Tartışma

“Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi kapsamında kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kullanımının öğrencilerin bilişsel yüklenmelerine, kavram yanılgılarına ve kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Web destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı deney grubu ile çalışma yaprağı şeklinde hazırlanan kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı kontrol grubunun başarısı, kalıcılığı ve bilişsel yükü karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalardan elde edilen sonuçlar şöyledir;

5.1.1. Akademik Başarıya Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Çalışmada web destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri ile çalışma yaprağı şeklinde uygulanan kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kullanımının öğrenci başarısı üzerinde anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığı araştırılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde hem web destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı deney grubunda hem de çalışma yaprağı şeklindeki kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı kontrol grubunda ön-test lehine anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0.174>0.05$). Bununla birlikte deney ve kontrol grubunda son-test lehine ise anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0.027<0.05$). Bu sonuç sanal şekilde hazırlanmış kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri öğrencilerin başarısında daha etkili olmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin ön-test başarı puanı ortalaması $\bar{X}=35.83$ iken son-testte $\bar{X}=74.50$ bulunmuştur. Kontrol grubunda ise ön-test başarı puan ortalaması $\bar{X}=40.83$ son-test başarı puan ortalaması $\bar{X}=65.50$ çıkmıştır. Yani her iki grup açısından incelendiğinde hem kontrol grubunun hem de deney grubunun başarısı bu materyallerin kullanımı ile artmıştır. Fakat materyallerin web destekli kullanıldığı deney grubunda ise daha etkili olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar diğer araştırmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. (Chambers ve Andre, 1997;

Carlton, 2000; Akdeniz ve Yiğit, 2001; Ural Keleş, 2009; Durmuş, 2009; Birinci Konur, 2010; İnel, 2012; Yılmaz, 2013; Meriç, 2014; Taşkın, 2014; Ceylan, 2015).

5.1.2. Kalıcılığa Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada web destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri ile çalışma yaprağı şeklinde kullanılan kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kullanımının öğrenci kalıcılığı üzerinde anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığına bakılmıştır.

Kontrol grubunda başarı son-test puan ortalaması $\bar{X}=67.8846$ iken, kalıcılık testi puan ortalaması $\bar{X}=63.4615$ 'dir. Her iki test arasında anlamlı bir farklılık mevcut değildir ($t=0.979$, $p=0.337$). Kontrol grubu son test ile kalıcılık eşleştirilmiş örneklem t-testi incelendiğinde 2 aylık uzun bir aralığa rağmen öğrencilerin öğrenmelerinde önemli bir kaybın olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.5).

Deney grubu son-test ortalaması $\bar{X}=73.5185$ ve kalıcılık puanı ortalaması $\bar{X}=70.1852$ 'dir. Buna karşın her iki test arasında anlamlı bir farklılık mevcut değildir ($t=0.718$, $p=0.479$). Hem deney grubunda hem de kontrol grubunda ortalamalarda düşüş görülmektedir. Geçen süre dikkate alındığında bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesine yönelik deney grubu öğrencilerin öğrenmelerinde kontrol grubuna göre kaybın kısmen daha az olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.6). Araştırmanın sonuçlarıyla örtüşen ve örtüşmeyen çalışmalar mevcuttur.

Örneğin Çaycı, (2007b), kavram değiştirme metinleriyle öğrenilen kavramların ilgili öğretim sürecinden sonraki zamanlarda da hatırlandığını ifade etmiştir. Yine Akamca ve Hamurcu, (2009), yaptıkları çalışmada kavram karikatürlerinin farklı teknikler ile beraber kullanımının öğrenci başarısında ve kalıcılığında olumlu etki yarattığını görmüşlerdir.

Çiçek, (2011), kavram karikatürlerinin fen eğitiminde öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğunu fakat kalıcılık yönünden bir etkisinin olmadığını belirtmiştir.

5.1.3. Bilişsel Yüke Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Çalışmada web destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri ile çalışma yaprağı şeklinde uygulanan kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kullanımının 6. sınıf “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinde yer alan kavramlara yönelik öğrencinin bilişsel yükü üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Her bir kavram için sonuçlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar şöyledir;

- Eşeyli kavramı öğreniminde deney grubunda çok fazla zorlanan öğrenci görülmemektedir. Kontrol grubunda zorlanma oranı biraz daha fazladır.
- Eşeysiz kavramı öğreniminde az zorlanan öğrenci yüzdesi fazladır ve fazla zorlanan öğrenci hiç bulunmamaktadır. Deney grubundaki kullanılan materyal bilişsel yükü azaltılmıştır.
- Döllenme kavramı öğreniminde her iki grupta da zorlanan öğrenciler bulunmaktadır. Fakat kontrol grubunda bu yüzde daha fazla bulunmuştur.
- Tozlaşma kavramında her iki grupta da fazla zorlanan öğrenci sayısı eşitken, deney grubunda çok fazla zorlanan öğrenciye rastlanmamıştır.
- Vejetatif, Yenilenme ve Tomurcuklanma kavramlarında deney gruplarında zorlanan öğrenci görülmezken kontrol gruplarında görülmektedir. Ayrıca deney gruplarında çok az zorlanıldığını ifade eden öğrenci sayısı kontrol gruplarına göre daha fazladır.
- Polen kavramında her iki grupta da zorlanan öğrenciye rastlanmıştır. Deney grubunda çok az zorlanan öğrenci yüzdesi kontrol grubundaki öğrenci yüzdesinden azdır. Yani bu kavram öğreniminde deney grubundaki materyal etkili olmamıştır.
- Zigot kavramı öğreniminde deney grubunda çok fazla zorlanan öğrenci mevcut değilken kontrol grubunda fazladır.
- Embriyo kavramında genellikle her iki grupta da çok az zorlanılmış fakat çok fazla zorlanan öğrenciler de görülmektedir.
- Dişicik borusu kavramı öğreniminde deney grubunun fazla zorlanmadığı görülmektedir.

-Çimlenme kavramında deney grubunda çok fazla zorlanan öğrenci bulunmamaktadır. Fazla zorlanan öğrenci bulunmakta fakat bu oran kontrol grubuna göre daha azdır.

Genel olarak kullanılan kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri aşırı bilişsel yüklenmeyi engelleyerek bilişsel yükü azaltmıştır. Fakat web destekli kavram karikatürü ve kavramsal değişim metni kullanımı çalışma yaprağı şeklinde kullanılan kavram karikatürü ve kavramsal değişim metnine göre bilişsel yükü azaltmada daha etkili olmuştur. Kaya, 2015 animasyonlar ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamları kullanımının öğrencilerin düşük bilişsel yüklenmelerini ve daha etkili öğrenme sağladıklarını saptamıştır.

Ayrıca bilişsel yük ölçeğinden elde edilen puanlar ile kalıcılık testinden elde edilen puanların z-değerleri bulunarak öğretim verimliliği formülünden yararlanılıp hesaplanan öğretim verimliliği z-puanları Çizelge 23'te verilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin bilişsel yük z-puanı ortalamaları (-0.264151786), kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel yük z-puanı ortalamalarından (0.264153571) düşüktür. Bunun yanında deney grubundaki öğrencilerin öğrenme z-puanı ortalamaları (0.220268929), kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenme z-puanı ortalamalarından ise (-0.220270357) yüksektir. Öğretim verimliliği formülünde yerine konulan bu değerlerle hesaplanan öğretim verimliliği z-puanları deney grubunda (0.342537172) kontrol grubundan (-0.342539445) daha yüksektir. Öğretim verimliliği z-puanının (+) olması verimliliğin yüksek, (-) olması ise verimliliğin düşük olduğunu göstermektedir.

Hesaplanan değerlerin Şekil 1'deki z-koordinatı üzerindeki değerlerine göre deney grubundaki öğretim materyallerinin, kontrol grubundaki öğretim materyallerinden daha etkili olduğu görülmektedir. Deney grubundaki web destekli materyal kullanımının öğrencilerdeki bilişsel yükü düşürdüğü söylenebilir. Deney grubundaki öğrencilerde düşen bilişsel yük grubun öğretim verimliliği düzeyini arttırmıştır. Kablan, 2005 ve Sezgin, 2009 tarafından yapılan araştırmalar da bu sonuçlarına yakındır. Çoklu öğrenme ortamının bilişsel yükü düşürdüğünü destekler niteliktedir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgulara dayanılarak önerilerde bulunmuştur.

-Araştırma, web destekli ve çalışma yaprağı şeklinde kullanılan kavram karikatürlerinin ve kavramsal değişim metinlerinin öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte web destekli materyallerin daha etkili olduğunu göstermiştir. Çalışma “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi ile sınırlı kalmıştır. Diğer ünitelerde de kullanılabilir.

-Araştırma, hem web destekli hem de çalışma yaprağı şeklinde uygulanan kavram karikatürü ve kavramsal değişim metinleri kullanımının kalıcılığa etkisinin olduğunu göstermiştir. Fakat yapılan bazı çalışmalarda bu materyallerin etkili olmadığı görülmüştür. Bunun için bu materyaller farklı çalışmalarda da kullanılabilir.

-Web destekli kavram karikatürü ve kavramsal değişim metinleri kullanımı öğrenciler tarafından daha çekici bulunmuştur. Bundan sonraki çalışmalarda bu materyaller kullanılabilir.

-Pilot çalışma sırasında kavramsal değişim metinleri öğrencilere verilirken orada yer alan soruların cevaplarını belirtilen yerlere yazması istendiğinde öğrencilerin metinlerdeki doğru ifadeleri görüp ona göre cevap verdiği dikkat çekmiştir. Bunun için kavramsal değişim metinleri dağıtılırken yanlış kavramların düzeltilip doğru cevabın verildiği kısmın başta verilmemesi, ilk öğrenci görüşlerinin alınıp sonra verilmesi önerilmektedir.

-Web destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin etkili şekilde kullanılması için okullarda bilgisayar sınıflarında yeterli sayıda bilgisayar bulunmalıdır.

-Çalışmada kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin bir arada kullanıldığı materyaller gibi farklı materyaller de bir arada kullanılarak etkin öğrenme sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Ada, Ş., Başar, E., Dağlı, A., Ekinci, E., Ergün, M., Gelbal, S., Hoşgörür, V., Kıroğlu, K., Mahiroğlu, A., Taştan, N. 2015. Eğitimin toplumsal temelleri: Eğitim bilimine giriş. Ed: Demirel, Ö., Kaya, Z., PegemA Yayıncılık, s: 129-160.
- Akamca, G.Ö., Hamurcu, Ö. 2009. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi. e-Journal of New World Sciences Academy, 4: 1186-1206.
- Akçay, H., Özyurt, B. B., Bezir Akçay, B. 2014. Çoklu yazma etkinliklerinin fen ve teknoloji dersi öğretiminde kullanılmasının öğrenci başarısı ve kavram öğrenmeye etkisi. Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (9)2: 15-31.
- Akdeniz, A.R., Yıldız, İ., Yiğit, N. 2001. İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki kavram yanlışları, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (2)20: 72-78.
- Akgün, Ş. 2000. Öğretmen ve adaylarına fen bilgisi öğretimi. 6. Baskı. Giresun.
- Altın, H. M., Kalelioğlu, F. 2015. Fatih projesi ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşleri. Başkent University Journal of Education, 2(1): 89-105
- Anonim, 2016. [http://www.cnnturk.com/dunya/pisa-2015-raporu-aciklandi-turkiye-s-inifta-kaldi-\(Erisim_Tarihi: 15.03.2017\).](http://www.cnnturk.com/dunya/pisa-2015-raporu-aciklandi-turkiye-s-inifta-kaldi-(Erisim_Tarihi: 15.03.2017).)
- Aşçı, Z., Özkan, S., Tekkaya, C. 2001. Students' misconceptions about respiration. Eğitim ve Bilim Dergisi, 26(120): 29-36.
- Ayas, A. P., Akdeniz, A. R. 2008. Kavram öğrenimi: Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. Ed: Çepni, S., PegemA Yayıncılık, s: 100-125.
- Aydoğdu, M., Kesercioğlu, T. 2005. İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Atasayar Yamık, G. 2015. Fen eğitiminde kavram karikatürü uygulamasının ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin motivasyonları üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Bacanak, A., Küçük, M. ve Çepni, S. 2004. İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: Trabzon örnekleme. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17: 67-80.
- Balım, A.G., Çeliker, H. D., Kaçar, S., Evrekli, E., Türkoğuz, S., İnel, D., Özcan, E., Ormancı, Ü. 2012. Fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenme yöntemi içerisinde kavram karikatürleri: Bir etkinlik örneği "ısıyan taneciklerin dansı". Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 3(5): 68-87.
- Başarmak, U., Mahiroğlu, A. 2015. Çevrimiçi öğrenme ortamında kullanılan karikatür animasyonuna ilişkin öğrenci görüşleri. International Journal Of Eurasia Social Sciences, (6): 234-253.
- Baysarı, E. 2007. 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Canlılar ve Hayat Ünitesi Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına, Fen Tutumuna ve Kavram Yanlışlarının Giderilmesine Olan Etkisi. Yüksek Lisans

Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, İzmir.

- Birinci Konur, K. 2010. Kavramsal Değişim Metinlerinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fiziksel ve Kimyasal Değişme Konusunu Anlamalarına Etkisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon.
- Carlton, K. 2000. Teaching about Heat and temperature. *Physics Education*, 35(2): 101-105.
- Cerit Berber, N., Sarı, M. 2009. Kavramsal değişim metinlerinin iş, güç, enerji konusunu anlamaya etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27): 159- 172.
- Ceylan, Ö. 2015. Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sakarya.
- Chambers, S. K. and Andre, T. 1997. Gender, prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2): 107-123.
- Çaycı, B. 2007a. Kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çaycı B. 2007b. Kavram Değiştirme Metinlerinin Kavram Öğrenimi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27)1: 87-102.
- Çelik, K. 2012. Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Çepni, S. 1997. Lise bir fizik ders kitabında öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kavramların tespiti. *Milli Eğitim Dergisi*, 38: 26-28.
- Çepni, S. 2012. Araştırma ve proje çalışmalarına giriş. (6.Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S., Çil, E. 2016. Kavramsal değişim yaklaşımının bilimin doğası hakkındaki görüşler ve ışık ünitesindeki akademik başarı üzerine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1): 82-96.
- Çiftçi, S., Taşkaya, S. M., Alemdar, M. 2013. Sınıf öğretmenlerinin FATİH projesine ilişkin görüşleri. *Elementary Education Online*, 12(1): 227-240.
- Çiçek, T. 2011. İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına, tutumuna ve kalıcılığına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa.

- Dalacosta, K., Kamariotaki Paparrigopoulou, M., Palyvos, J.A., Spyrellis, N. 2009. Multimedia application with animated cartoons for teaching science in elementary education. *Computers & Education* 52: 741-748.
- Daşdemir, İ., Cengiz, E., Uzoğlu, M., Bozdoğan, A. E. 2012. Tablet bilgisayarların fen ve teknoloji derslerinde kullanılmasıyla ilgili fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20): 495-511.
- Demirel, Ö. 2008. Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme. Ankara: Pegem Akademi, 11. Baskı.
- Demirel, R., Aslan, O. 2014. Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi. *Journal of Theory and Practice in Education*, 10(2): 368-392.
- Deniş Çeliker, H. 2015. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon bilimsel yaratıcılığı etkiler mi?. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 30(12): 167-192.
- Duban, N. 2013. Sınıf öğretmenlerinin kavram karikatürlerini hazırlama ve kullanmaya yönelik görüşleri. *Akademik Araştırmalar Dergisi*: 35-54.
- Durmuş, J. 2009. İlköğretim fen bilgisi dersinde kavramsal değişim metinlerinin ve deney yönteminin akademik başarıya ve kavram yanlışlarını gidermeye etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Konya.
- Edens, K. M., Potter, E. 2003. Using descriptive drawings as a conceptual change strategy in elementary science. *School Science and Mathematics*. 103 (3): 135-144.
- Gelbal, S., Kelecioğlu, H. 2007. Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33: 135-145.
- Güneş, F. 2010. Eğitimde Yapılandırmacı yaklaşımla gelen yenilikler. *Eğitime Bakış. Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi*. 6(16): 3-6.
- Güneş, T., Şener Dilek, N., Demir, E.S., Hoplan, M., Çelikoğlu, M. 2010. Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 November 2010, Antalya-Turkey.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., Yıldırım, H.İ. 2003. İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1).
- Hurd, P. D. 1975. Science, technology and society: New goals for interdisciplinary science teaching, *The Science Teacher*, 27-30.
- Hynd, C., Alverman D.E. 1986. The role of refutation text in overcoming difficulty with science concepts, *Journal of Reading*, 29(5): 440-446.

- Hynd, C., Alverman, D. and Qian, G. 1997. Preservice elementary school teachers' conceptual change about projectile motion: Refutation text, demonstration, affective factors and relevance. *Science Education*, 81: 1-27.
- İnel, D. 2012. Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerileri algılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkileri. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- İzci, E., Göktaş, Ö., Şad, S. N. 2014. Öğretmen adaylarının alternatif ölçme değerlendirmeye ilişkin görüşleri ve yeterlilik algıları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(15): 7-57.
- İzgi, Ü. 2012. Öğretmen adaylarının eğitiminde ve ilköğretim I. kademe fen eğitiminde kavram karikatürü kullanımının etkileri. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Kablan, Z. 2005. Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminde yazılı metin ve animasyonlara uygulanan mekansal konumlandırma yaklaşımlarının (ekranda ayırma, ekranda bütünleştirme) bilişsel yük açısından karşılaştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Kabapınar, F. 2005. Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. 5(1): 135- 146.
- Kaptan, F. 1999. Fen bilgisi öğretimi. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karasar, N. 2000. Bilimsel araştırma yöntemi. (10. Baskı). Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.
- Kaya, E. 2015. Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi ünitesi için bilişsel yük kuramı ilkelerine göre geliştirilen teknoloji destekli rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon.
- Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M., Feasey, R. 2001. (Ed: B, Helgard) *Research in science education- past, present and future, formative assesment using concept cartoons: initial teacher training in the UK*. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Kılıç, E. 2007. Çoklu ortamlarda dar boğaz: Aşırı bilişsel yüklenme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2): 1-24.
- Kılıç, F. 2007. Kavramın içerik öğelerinin açıklanmasının akademik başarıya etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. (3): 145-161.
- Köse, S., Kaya, F., Gezer, K., Kara, İ. 2011. Bilgisayar destekli kavramsal değişim metinleri: örnek bir ders uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29: 73-88.
- Martinez, Y. M. 2004. Does the K-W-L reading strategy enhance student understanding in honors high school science classroom?. (Unpublished masters thesis). Fullerton: California State University.

- Meriç, G. 2014. Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama, motivasyon ve tutum düzeyleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi, Manisa.
- Milli Eğitim Bakanlığı. 2005. İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4-5. sınıflar) öğretim programı. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. 2013. İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. 2016. PISA 2015 ulusal nihai Raporu. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Murat, M., Kanadlı, S., Ünişen, A. 2011. Yedinci sınıf öğrencilerinin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusundaki kavram yanlışları ve olası kaynakları. Türk Fen Eğitimi Dergisi, (8)1: 179-197.
- Nakiboğlu, M. 1999. Öğretmen adaylarının kavram geliştirme ve kavram öğretimi stratejisine yönelik görüşleri. Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı (10): 63-72.
- Önder, E. 2011. Fen ve teknoloji dersi “canlılarda üreme, büyüme ve gelişme” ünitesinde kullanılan yapılandırmacı 5E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Konya.
- Özyılmaz Akamca, G. 2008. İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H.B., Ayas, C. 2013. Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet pc ve etkileşimli tahta kullanımı; FATİH projesi değerlendirmesi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 13(3): 1799-1822.
- Pass, F., Renkl, A., Sweller, J. 2003. Cognitive load theory and instructional desing: Recent developments, Educational Psychologist, 38: 1-4.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., Gertzog, W.A. 1982. Accommodation of scientific conception: Toward a theory of conceptual change, Science Education, 66: 211-227.
- Samancı, O., Yazıcı, H. 2003. İlköğretim öğrencilerinin sosyal bilgiler ders konuları ile ilgili bazı kavramları anlama düzeyleri. Milli Eğitim Dergisi, Sayı 158.
- Sarı Ay, Ö., Aydoğdu, C. 2015. Maddenin halleri ve ısı konusunda kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 30(2): 99-111.
- Saylan, N. (Ed.). 2008. Eğitim Bilimine Giriş. Ankara: Anı Yayıncılık, 2. Baskı.

- Seçgin, F., Yalvaç, G., Çetin, T. 2010. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları. International conference on new trends in education and their implications, 11-13 November, 2010 Antalya.
- Seferoğlu, S. S. 2007. Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Senemoğlu, N. 2005. Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya. Ankara: Gazi Kitabevi, 12. Baskı.
- Sezgin, M. E. 2009. Çok ortamlı öğrenmede bilişsel kuram ilkelerine göre hazırlanan öğretim yazılımının bilişsel yüke, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkisi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Adana.
- Şahin, Ç., Durukan, Ü. G., Bülbül, E. 2013. Öğrencilerin gök cisimleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi, 2(1): 38-64.
- Tanrıoğen, A. 2012. Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Anı Yayıncılık, 3. Baskı.
- Taş, E., Çepni, S., Köse, S. 2006. The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions, and attitudes towards science, Computer and Education, 46(2): 192-2005.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M. 2010. İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, (7)1:124-148.
- Taşkın, Ö. 2014. Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa.
- TDK. 2010. Türkçe sözlük. Türk Dil Kurumu Yayınları: Ankara.
- Topbaş, E., Yücel Toy, B. 2007. Kalabalık sınıflarda öğrenci merkezli öğretim uygulaması etkinliklerinin değerlendirilmesi: Öğretimde planlama ve değerlendirme dersi örneği. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 5(3): 405-433.
- Ural Keleş, P. 2009. Kavramsal değişim metinleri, oyun ve drama ile zenginleştirilmiş 5E modelinin etkinliğinin belirlenmesi: "canlıları sınıflandırılım" örneği. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon.
- Usluel Koçak, Y., Kuşkaya Mumcu, F., Demiraslan, Y. 2007. Öğrenme-öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri: Öğretmenlerin entegrasyon süreci ve engelleriyle ilgili görüşleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32: 164-178.
- Uşun, S. 2004. Bilgisayar destekli öğretimin temelleri. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Ünal, S. 2007. Atom ve molekülleri bir arada tutan kuvvetler konularının öğretilmesinde yeni bir yaklaşım: BDÖ ve KDM'nin birlikte kullanımının kavramsal değişime etkisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon.
- Yağbasan, R., Gülçiçek, Ç. 2003. Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(1).
- Yenilmez, K., Yaşa, E. 2008. İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, XXI(2): 461-483.
- Yılmaz, T. 2013. Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikayelerin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa.

EKLER

EK 1. Başarı Testi Örnek Soruları

Sevgili öğrenciler,

Bu testte fen bilimleri dersi “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi ile ilgili test soruları yer almaktadır. Soruları okuyunuz ve size en uygun seçeneği işaretleyiniz. Başarılar!

Kübra Sinanoğlu

BAŞARI TESTİ

- 1) Aşağıdaki canlıların hangisinin döllenme şekli diğerlerinden **farklıdır**?
a) Köpek b) Yarasa c) Kuş d) Kurbağa
 - 2) Aşağıdakilerden hangisi eşeyli üremeye ait bir kavramdır?
a) Zigot b) Tomurcuklanma c) Vejetatif d) Yenilenme
 - 3) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
a) Başkalaşım canlıının büyümesidir.
b) Çimlenme için ışık gerekli değildir.
c) Döllenen yumurta hücrelerine yumurtalık denir.
d) Hayvanlarda ve bitkilerde döllenme olayı anne vücudu içinde ya da dışında olabilmektedir.
 - 4) Bitkilerde erkek üreme hücresi aşağıdakilerden hangisidir?
a) Sperm b) Polen c) Zigot d) Yumurta
 - 5) I. Kuş II. Kelebek III. Kurbağa IV. Balina
Yukarıdaki canlılardan hangileri başkalaşım geçirir?
a) II - III
b) I - II
c) I - II - III
d) I - II - III - IV
 - 6) yumurta / zigot / tozlaşma / döllenme / polen tüpü
 - Bitkide dişi üreme hücresine denir.
 - Polenlerin dişi organın tepciğine taşınmasına denir.
 - Döllenen yumurta hücrelerine denir.
 - Yumurta çekirdeği ile sperm çekirdeğinin birleşmesinedenir.
- Boşluklara yukarıdaki uygun kavramları yerleştirdiğimizde hangi kavram boşta kalır?
- a) Yumurta b) Polen tüpü c) Döllenenme d) Tozlaşma
- 7) Hidrada görülen üreme şekli hangi seçenekte doğru verilmiştir?
a) Eşeyli b) Vejetatif c) Rejenerasyon d) Tomurcuklanma

8) Kuşlar için aşağıdaki ifadelerden hangisi **söylenemez**?

- a) Başkalaşım geçirmezler.
- b) Yumurta ile çoğalırlar.
- c) Döllenme olayı canlı vücudu dışında gerçekleşir
- d) Yavru bakımı görülebilir.

9)

- Taç yaprak çiçeğin renkli ve kokulu kısmıdır.
- Polenler sapçıkta bulunur.
- Tepecik yapışkan ve nemli yapıdadır.
- Çanak yaprak birçok hayvanı kendine çeker.

Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) Hepsi

10) Aşağıdaki canlılardan hangisi doğurarak çoğalır?

- a) Hamsi b) Kurbağa c) Kedi d) Yılan

11)

- Patatesteki üreme şekli.....dir.
- Amip.....üreyen bir canlıdır.
- Gül, söğütte üreme şekli.....dir.

Boşluklara aşağıdaki kavramlardan hangisi **gelemez**?

- a) Bölünerek b) Rejenerasyon c) Vejetatif d) Tomurcuklanma

12)

Canlı \ Özellik	Yavru bakımı	Dış döllenme	Dış gelişim
Memeli	+	★	-
Sürüngen	-	●	▲

Tablo'da ★ ● ▲ yerine sırasıyla hangi işaretler gelmelidir?

	★	●	▲
a)	-	-	+
b)	-	+	+
c)	-	-	-
d)	+	+	+

13) Çiçekli bir bitkide üremede;

- I. Embriyonun gelişmesi
- II. Polen ve yumurta üretilmesi
- III. Spermin yumurtayı döllemesi
- IV. Polenlerin dişi organın tepeciğine ulaşması

Olaylarının meydana geliş sırası hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- a) II – IV – III – I b) II – III – IV – I c) I – II – III – IV d) IV – II – III – I

14)

	<u>Evet</u>	<u>Hayır</u>	
Bakalaşım geçirir mi?		*	
Yavru bakımı var mı?	*		
Yavru gelişimi anne karnında mı?		*	
Yukarıdaki bilgilerde bahsedilen canlı hangisi olabilir?			
a) Kuş	b) Balık	c) Köpek	d) Kurbağa

15) Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- a) Memeliler doğurarak çoğalır.
- b) Balıklar yumurta ile ürer.
- c) Sürüngenlerde yavru bakımı yoktur.
- d) Kuşlarda gelişme ana canlı vücudunda tamamlanır.

16) Çimlenmenin gerçekleşebilmesi için hangisine ihtiyaç **yoktur**?

- a) Su
- b) Işık
- c) Oksijen
- d) Sıcaklık

17) Başkalaşım geçiren canlı yumurtadan çıktıktan sonra ne adımı alır?

- a) Lavra b) İribaş c) Pupa d) Ergin

18) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Eşeysiz üreyen canlılarda erkek ve dişi organ bulunur
b) Canlıların yaşayabilmesi için üremesi gerekir
c) Vejetatif üreme hayvanlarda görülür
d) Bitki ve hayvanların bazıları eşeysiz ürer

19)

Ali : Balıklarda yavru bakımı yoktur.

Pelin : Sürüngenlerde iç gelişme görülür.

Sedef : Kuşlarda iç dölleme görülür.

Esra : Bitkiler dış dölleme geçirir.

Yukarıdaki kişilerden hangilerinin söylediği bilgiler doğrudur?

- a) Ali – Pelin – Sedef b) Ali – Sedef c) Pelin – Sedef – Esra d) Hepsi

20) Aşağıdakilerden hangisi dişi organa ait **değildir**?

- a) Tepecik
b) Dişicik borusu
c) Sapçık
d) Yumurtalık

EK 2. Bilişsel Yük Ölçeği

BİLİŞSEL YÜK ÖLÇEĞİ

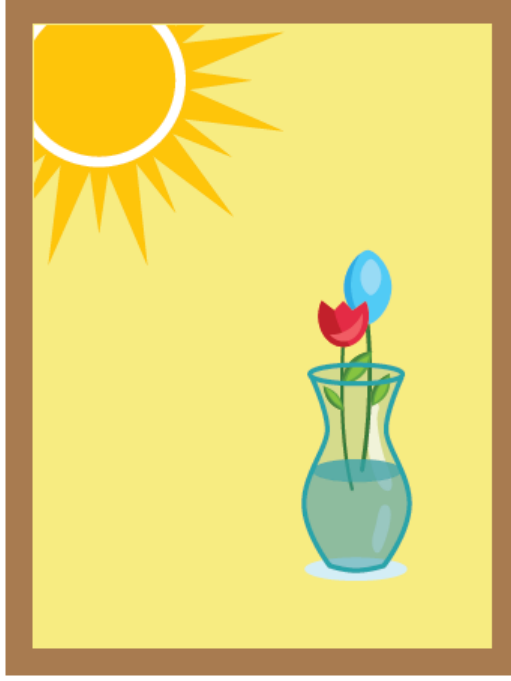
Bilişsel Yük Ölçeği, bir kavramı öğrenirken ne kadar çaba sarf ettiğinizi (ne kadar zorlandığınızı) belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ders süresince tabloda verilen kavramları öğrenirken ne kadar zorlandığınızı işaretleyiniz.

Kübra SİNANOĞLU

KAVRAMLAR	KAVRAMLARI ÖĞRENİRKEN NE KADAR ÇABA SARFETTİNİZ?				
	Çok Az	Az	Ne Az Ne Fazla	Fazla	Çok Fazla
	1	2	3	4	5
Eşeyli	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eşeysiz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Döllenme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tozlaşma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vejetatif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yenilenme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tomurcuklanma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Polen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zigot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Embriyo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dişicik Borusu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Başkalaşım	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Çimlenme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yukarıdaki 13 Kavramı öğrenirken ne kadar zorlandınız?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EK 3. Kavramsal Değişim Metinleri ve Kavram Karikatürleri

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ-1



Evimizde annelerimiz çiçekleri en fazla güneş alan yere koymaktadır. Güneş almayan, karanlık yerlerde kalan çiçekler büyüyememekte ve dökülmektedir.

Peki ya sizce bitkilerin büyümesinde gerekli olan güneş yani ışık bitkinin çimlenmesinde de gerekli midir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bazı öğrenciler çimlenmenin olabilmesi için ışığın gerekli olduğunu düşünmektedir. Oysa bu fikir yanlıştır. Çünkü ışık sadece bitkinin büyümesini etkilemektedir. Çimlenme anında ışığa gerek yoktur. Çimlenme karanlık bir ortamda da gerçekleşmektedir. Çimlenme olabilmesi için;

-belirli bir sıcaklık

-neme ihtiyaç vardır.

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ-2



Tolga hafta sonu babası ile televizyon izlerken bir belgesel kanalına rastlamıştır. Orada kurbağanın ilk doğduğu anda balık şeklinde(yani lavra) olduğunu daha sonra büyüyüp kurbağa şekline dönüştüğünü görmektedir. Bu sürece başkalaşım denilmektedir.

Sizce bütün canlılar buna benzer şekilde başkalaşım geçirir mi?

Düşüncelerinizi nedenleriyle beraber buraya yazabilirsiniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Başkalaşım canlının büyümesi olarak düşünölmektedir. Fakat bu düşünce yanlıştır. Çünkü başkalaşım kelebek, kurbağa gibi canlıların yumurtadan çıktıktan sonra yapısal değışiklikler geçirerek ana canlıya benzer hale gelmesidir. Büyüme canlılar için ortak bir özelliktir ve her canlı büyümektedir. Başkalaşım ise canlılar için ortak bir özellik değildir ve her canlı başkalaşım geçirmemektedir.

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ-3



Ali'nin Murat adında bir erkek kardeşi doğmuştur. Murat çok küçük bir bebektir. Ali kardeşinin çok küçük olduğundan şikayet edip onun hemen gelişip büyümesini istemektedir. Bunun üzerine annesi Ali'ye “ Kardeşin henüz çok küçük, gelişip büyümesi için ona süt vermeli ve bakmalıyız” demiştir.

Sizce ;

- Acaba hayvanların yavrularına bakım biçimi tüm hayvanlar için aynı mıdır?
- Farklı ise yavru bakımı açısından farklılık gösteren hayvanlar nelerdir?

Düşüncelerinizi nedenleriyle birlikte bu kısma yazabilirsiniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Hayvanların yavrularına bakım biçimi her hayvan için aynı değildir. Yavrularıyla ilgilenme ve yavru bakımı konusunda en ciddi ve hassas olan hayvanlar kuşlar ve memeli hayvanlardır. Köpek, inek, koyun gibi hayvanlar, doğurarak ürerler ve emzirme şeklinde yavrularını beslerler. Bu saydığımız hayvanların yavruları, anne vücudunda bulunan özel bir bölümden aldıklarıyla gelişirler ve doğarlar. Doğmalarının ardından ise anneden aldıkları sütle beslenirler. Yavru kuşlar da anneleri tarafından beslenir ve korunur. Çoğu kuş cinsinde yavru kuşlar, anneleri onlara doğru geldiğinde oda annesine doğru başını uzatarak ve ağızlarını açarak karşılık verirler. Anne kuş da yavrunun ağızına yiyecek koyarak bu bekleyişe karşılık verir.

Yavrularıyla ilgilenmeyen hayvanlar ise sürüngenler, balıklar ve kurbağalardır. Yumurtaları bir yere bırakırlar yumurtadan çıkan yavru kendi kendine büyümek zorundadır, yavruların çoğunluğu da bu neden dolayı büyümesini tamamlayamaz. Balıklar binlerce kez ürerler. Bu nedenle bu kadar sayıda yavruya bakmak imkânsızdır. Onlarla ilgilenecek ve bakımını yapacak yapıda da değildirler.

KAVRAM KARİKATÜRÜ-1



Bence kurbağa
dış döllenme
geçirir.



EFE

Yarasa bir kuş
olduğundan
iç döllenme
geçirir.



TUĞÇE

Yılan karada yaşayan
bir canlı olduğu için
dış döllenme
geçirir.

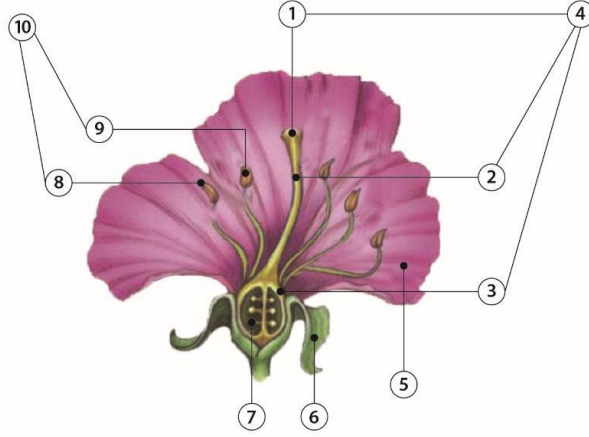


ZEYNEP

Yukarıdaki resimde canlıların
döllenmesiyle ilgili üç arkadaş
konuşmaktadır. Siz ne
düşünüyorsunuz???



KAVRAM KARİKATÜRÜ-2



Öğrenciler sınıf içinde yukarıda resimde verilen çiçeğin kısımları hakkında konuşmaktadırlar. Siz hangi ya da hangilerinin düşüncelerine neden katıldığınızı açıklar mısınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KAVRAM KARİKATÜRÜ-3



Zeynep, Mehmet, Can ve Funda yukarıdaki bitki ve hayvanların üreme şekilleri hakkında tartışmaktadırlar. Siz hangi ya da hangilerinin düşüncelerine neden katıldığınızı açıklayınız?

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Kübra SİNANOĞLU
Doğum Yeri : ORDU
Doğum Tarihi : 26.03.1991
Yabancı Dili : İngilizce
E-mail : kubrasinanoglu@gmail.com
İletişim Bilgileri : Ordu Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Fen bilgisi Öğretmenliği	Giresun Üniversitesi	2013
Y. Lisans	Fen Bilgisi Eğitimi	Ordu Üniversitesi	