



5. Sınıf Öğrencilerinin Biyolojik Çeşitlilik Konusundaki Kavramsal Anlamalarına REACT Stratejisinin Etkisi

Fethiye KARSLI BAYDERE*, Sena KURTOĞLU**

Öz: Bağlam temelli öğrenme, öğrencilerin fen kavramlarını günlük yaşamdan seçilen bağlamlarla ilişkilendirerek öğrenmelerini benimseyen çağdaş bir yaklaşımdır. Bu araştırmanın amacı, 5. Sınıf öğrencilerinin *Biyolojik çeşitlilik* konusundaki kavramsal anlamalarına REACT stratejisinin etkisini ve etkinlikle ilgili görüşlerini incelemektir. Araştırmada, karma yöntemlerden birisi olan sıralı/açıklayıcı desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin kıyı şeridindeki bir ile bağlı olan köy okulunda öğrenim gören toplam 39 (21 deney ve 18 kontrol grubu) 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, iki aşamalı biyolojik çeşitlilik kavram testi ve görüşme formu kullanılmıştır. İki aşamalı biyolojik çeşitlilik kavram testinin veri analizi SPSS paket programı yardımıyla istatistiksel olarak, görüşme formunun veri analizi ise içeriksel olarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak araştırma kapsamında ele alınan *Biyolojik çeşitlilik* konusuna yönelik BTÖY'nin REACT stratejisine göre geliştirilmiş ve uygulanmış olan etkinliğin 5. Sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte deney grubuna yapılan öğretim müdahalesinin öğrencilerin öğrenmelerinde faydalı olma, etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlama ve hatırlamayı sağlama gibi birçok olumlu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin özellikle anlamakta zorlandıkları biyolojik çeşitlilik gibi soyut özellik taşıyan konuların öğretilmesinde günlük yaşamdan çeşitli bağlamlar kullanılarak öğrencilerin kavramlarını yeniden doğru bir şekilde yapılandırmalarına yardım eden çalışmalarının sayısı arttırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı, REACT, biyolojik çeşitlilik, kavramsal anlama

*Doç. Dr., Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, fethiyeKarSLi28@gmail.com,
ORCID: 0000-0003-0994-0974

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD,
sena.krtgl@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9803-6591.

Gönderim:22.11.2019

Kabul:14.07.2020

Yayın:30.09.2020



The Effect of REACT Strategy on 5th Grade Students' Conceptual Understanding of Biological Diversity

Abstract: Context-based learning is a contemporary approach that adopts students to learn science concepts by linking them with contexts chosen from everyday life. The aim of this study is to investigate the effect of the REACT strategy on 5th grade students' conceptual understanding about *biological diversity* and to examine students' views on the teaching intervention. In this study, explanatory sequential design of the mixed method was used because of conducting quantitative and qualitative phases. The sample of the study consisted of a total of 39 students (21 experimental and 18 control groups) who enrolled at the 5th grade at a village school in the Northeastern coast of Turkey. The data collection tools of the research were a two-tier test on the biological diversity and an interview form. Data analysis of two-tier biological diversity concept test was statistically analyzed with the help of SPSS package program, and data analysis of the interview form was contextually analyzed. As a result, it was concluded that the activity developed and implemented based on the REACT strategy on the biological diversity concepts studied under the research increased 5th grade students' conceptual understanding. It was also concluded that the teaching intervention in the experimental group had many positive effects such as being beneficial for students' learning, providing effective and permanent learning and ensuring students remember. In the light of the results of the study, it is suggested that the number of studies helping students to reconstruct their concepts correctly can be increased by using various contexts from daily life in the teaching of abstract subjects such as biological diversity that students especially have difficulty in understanding.

Keywords: The context-based learning approach, REACT, biological diversity, conceptual understanding

Giriş

Fen biliminin odağında doğada var olan her türlü eylemin anlamlandırılmaya çalışılması yer alır. Ancak öğrencilerin fen kavramlarını anlamlandırmalarına engel teşkil eden temelde beş sorun olduğu iddia edilmektedir (Gilbert, 2006). Bunlardan ilki öğrencilerin öğrenmesi gereken ve çok fazla soyut olgu ve kavramları içeren mevcut öğretim programlarındaki aşırı bilgi yoğunluğudur (Millar & Osborne, 1998). İkinci olarak öğretim programındaki içeriğin birbirinden bağımsız ve parçalı olması görülmektedir. Bu şekilde



öğrenciler bilgileri zihinlerinde tam olarak kavramsallaştıramadan başka bir konuya geçilmektedir. Üçüncü engel olarak öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarında başka durumlara aktaramaması görülmektedir. Fen bilimleri ile günlük yaşamdaki olaylar birbirleri ile ilişkilidir. Fen öğretiminin günlük hayatla ilişkilendirilerek öğretilmesi üzerinde yeterince durulmadığı için öğrenciler derste öğrendikleri teorik bilgileri günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarına aktarmakta güçlük geçmektedirler (Gömleksiz & Bulut, 2007). Günlük hayatla ilişkilendirilmeyen ve uygulaması yapılmadan öğretilmeye çalışılan bir bilgi öğrenciler tarafından kolay unutulabilir (Burbules ve Linn, 1991). Dördüncü olarak öğrencilere öğretilen bilgi öğrencilerin bu bilgiyi nerede kullanacağını sorusuna cevap olacak şekilde sunulmamasıdır (Laugksch, 2000). Ayrıca derslerde öğrendikleri bilgilerin günlük hayatta nerelerde kullanıldığını anlamayan ve teorik bilgilerini uygulama imkânı bulamayan öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarında da bir düşme yaşanabilmektedir (Kistak, 2014). Beşincisi ise öğrencilerin mevcut bilgileriyle yeni bilgiler arasında ilişki kurmaya ve zihinlerinde bilginin anlamlandırılmasını kolaylaştırmaya yardımcı uygun bağlamların kullanılmamasıdır. Öğrencilerin daha anlamlı öğrenebilmeleri ve ilgilerinin derse yoğunlaştırılması amacıyla günlük yaşamdan öğrencilerin yakından tanıdıkları nesne, eşya, olgu vb. olaylardan seçilen bir bağlam eşliğinde fen kavramlarıyla ilişkilendirilerek bir öğretim gerçekleştirilmelidir (Kara & Çelikler, 2019). Fen bilimleri eğitiminde Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı (BTÖY)'nin bu beş engeli ele almada etkili olduğu iddia edilmektedir (Gilbert, 2006). BTÖY'de, öğrencilerin daha anlamlı öğrenebilmeleri ve ilgilerinin derse yoğunlaştırılması amacıyla günlük yaşamdan olaylar fen kavramlarıyla ilişkilendirilerek öğretim gerçekleştirilir. Bu yaklaşım öğrencilerin fen kavramlarını günlük yaşamdan bağlamlarla ilişkilendirerek öğrenmelerini benimseyen ve onlarda kalıcı öğrenme sağlayan bir öğrenme yaklaşımıdır (Shwartz, Ben-Zvi & Hofstein, 2005; Westbroek, 2005; Bulte, Westbroek, Jong & Pilot, 2006; Gilbert, 2006). Sözbilir, Sadi, Kutu & Yıldırım (2007)'a göre BTÖY'de, öğrencilere bilimsel kavramlar öğretilirken, günlük yaşamdan seçilmiş olayların sunulması öğrencilerin ilgilerini ve fen bilimlerini öğrenmeye isteklerini artırmakta ve öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları olaylar ile fen bilimleri arasındaki ilişkinin farkına varmalarını sağlamaktadır. BTÖY soyut olan kavramların somutlaştırılmasında önemli rol oynar (Yaman, 2009). Somutlaştırılan fen kavramlarının bağlamla ilişkilendirilmesi öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırır (Acar & Yaman, 2011). Nitekim yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre öğrencilerin öğrenmesinde en önemli



faktör geçmiş deneyimleri ve bilgileridir. Temelleri sosyal yapılandırmacılığa dayanan BTÖY’de de var olan bilgilerini kullanabilen, yeni bilgiyle etkili ilişkilendirme yapabilen ve fen okuryazarlık seviyesi üst düzeyde olan bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır. BTÖY sadece teorik bilgiyi göz önünde bulunduran değil, teorik bilgiyi günlük hayatta nerede uygulayabileceğini öğrenciye kazandıran bir yaklaşımdır (Gilbert, 2006; Karlı & Karpatan, 2016). Ayrıca BTÖY’nin öğrencilerin kavramsal anlamalarına önemli derecede katkılar sağladığı yapılan çalışmalarda da belirtilmektedir (Gilbert, Bulte ve Pilot, 2011; Karlı ve Yiğit, 2017). Bu bağlamda bu araştırmada öğrencilerin anlamasını kolaylaştıran ve olumlu birçok özelliklere sahip olan bu yaklaşım benimsenmiştir.

Yaşam bilimi olarak tanımlanan biyoloji konularının günlük yaşamla ilişkilendirilerek anlatılması bilginin anlaşılmasını ve kalıcılığını artıracaktır. Çoğu BTÖY ile ilgili yapılmış çalışmaların kimya derslerindeki konularda yoğunlaştığı belirtilmekle birlikte, biyoloji konularını ele alan çalışmaların az sayıda olması nedeniyle biyoloji eğitiminde kullanımına yönelik çalışmaların artırılması önerilmektedir (Köse & Çam, 2015; Erdoğan-Karaş & Gül, 2020). Bununla birlikte BTÖY’nin, biyoloji eğitiminde kullanılması ve farklı konularda nasıl kullanıldığına yönelik örnek uygulamaların sunulması konusunda öneriler de mevcuttur (Cabbar & Şenel, 2020). Bu nedenle mevcut çalışma, bu öneriye/çağrıya yanıt olarak düşünülebilir. Alan yazında biyoloji eğitiminde BTÖY’yi temel alarak gerçekleştirilmiş sınırlı sayıda da olsa çeşitli çalışmalar olduğu görülmektedir. Örneğin; mikroorganizmalar (Acar & Yaman, 2011); solunum ve enerji (Yaman, 2009); sinir sistemi (Özay-Köse & Çam-Tosun, 2011; 2013); besinleri tanıyalım (Karlı & Saka, 2017); sindirim ve dolaşım sistemi (Gül & Konu, 2018); göz (Karlı-Baydere & Aydın, 2019); hücre ve bölümleri (Karaş & Gül, 2019); fotosentez (Gül, 2016); boşaltım sistemi (Gül, Yalmanlı & Yalmanlı, 2017), vücudumuzun bilmeceğini çözelim (Yıldırım & Gültekin, 2017) ve virüs, bakteri ve mantar (Köse & Çam, 2015) konularında BTÖY’ye göre öğretim materyalleri tasarlanmış ve öğrenciler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ancak yukarıdaki çalışmalardan da anlaşıldığı gibi biyolojik çeşitlilik konusuna yönelik BTÖY’nin uygulandığı bir çalışmaya ulaşamamıştır.

Biyolojik çeşitlilik konusu biyoloji konuları içerisinde soyut özellikler taşıması nedeniyle öğrenilmesi zor olarak kabul gören konulardan birisidir (Aydın, Seçer & Yavuz, 2007; Leveque & Mounolou, 2013, Ekemen, Atik & Erkoç, 2017). Alan yazın incelendiğinde ise öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik konusunda zihinlerindeki ön bilgilerin sınırlı



olduğu (Naim, Özsoy & Keleş, 2010), öğretmenlerin yarısının çalıştığı bölgelerdeki biyoçeşitliliği araştırmadığı (Bulut & Beşoluk, 2019) ve öğrencilerin bu konuda pek çok noktada kafa karışıklıkları, bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları olduğu (Kilinc, Yeşiltaş, Kartal, Demiral, Eroğlu, 2013; Menzel & Bögeholz, 2009; Naim, Özsoy & Keleş, 2010; Turan & Yangın, 2014) belirlenmiştir. Öğrencilerin fen derslerine bilimsel anlamlarıyla çelişen olgular ve kavramlarla geldiği bilinmektedir. Ayrıca bu kavramların değişime karşı direnç gösterdiği ve korunduğu da sıklıkla literatürde yinelenmektedir (Duit ve Treagust, 2003). Bunun için fen öğretiminde öğrencilere öğretilmesi amaçlanan bilginin, öğretim öncesindeki kavramsal yapılarının yeniden yapılandırılarak, başka bir deyişle kavramsal değişim sağlayarak oluşturulması gerekmektedir. Bu anlamda kavramsal değişim araştırmalarının önemi daha da ortaya çıkmaktadır. “Biyolojik çeşitlilik” konusunda yapılmış kavramsal değişim araştırmaları incelendiğinde ise çeşitli pedagojik yaklaşımların kullanıldığı görülmektedir. Bunlar: okul dışı öğrenme etkinlikleri (Kimble, 2014; Bolat, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu, 2020); istasyon tekniği (Atik, Ekemen & Erkoç, 2019); otantik öğrenme (Çakır, 2019); işbirlikli öğrenme (Solmaz, 2010); kavram karikatürü (Artun, Gülseven & Temur, 2019); kavram haritası (Bektüzün & Yel, 2019); gözleme dayalı öğrenme (Kurumlu, Atik & Erkoç, 2010) ve 5E öğretim modeli (Keleş & Özenoğlu, 2017) şeklinde sıralanabilir. Bu çalışmalardan da anlaşıldığı gibi biyolojik çeşitlilik konusunu BTÖY ile öğretimine yönelik bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

BTÖY'nin uygulanmasına yönelik farklı öğretim stratejileri bulunmaktadır. Bu stratejilerden birisi de REACT'tır. REACT kelimesi her bir basamağındaki İngilizce kelimelerin baş harflerinden oluşmaktadır. REACT stratejisi; ilişkilendirme (**R**elating), tecrübe Etme (**E**xperiencing), uygulama (**A**pplying), işbirliği (**C**ooperating) ve transfer Etme (**T**ransferring) gibi 5 basamaktan meydana gelir (Crawford, 2001). Yapılan bazı çalışmalarda BTÖY'nin REACT stratejisinin biyoloji konularının öğretimi üzerindeki etkisini incelemek için yapılan araştırmaların, ilköğretim seviyelerinde sınırlı sayıda yapıldığı belirtilmektedir (Erdoğan-Karaş & Gül, 2020). Bu nedenle REACT stratejisine dayalı biyolojik çeşitlilik konusu üzerine geliştirilen bir öğretim materyalinin 5. sınıf öğrencileri üzerine etkisinin araştırılmasının mevcut eksikliği bir yönüyle telafi edeceğine inanılmaktadır.

Araştırmanın Amacı



Bu araştırmanın amacı, 5. Sınıf öğrencilerinin Biyolojik çeşitlilik konusundaki kavramsal anlamalarına REACT stratejisinin etkisini ve etkinlikle ilgili görüşlerini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri şu şekildedir:

- 1- BTÖY'nin REACT stratejisine göre geliştirilen etkinlik 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları üzerine anlamlı bir etkisi oldu mu?
- 2- BTÖY'nin REACT stratejisine göre geliştirilen etkinlik ile ilgili 5. sınıf öğrencilerinin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada hem nicel hem de nitel yöntemlerin kullanılmasından dolayı karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem kendi içinde alt başlıklara ayrılmaktadır. Bu araştırmada ise karma yöntemlerden, açıklayıcı desen kullanılmıştır. Açıklayıcı desende, öncelikle nicel veriler toplanır ve analiz edilir, ardından bu nicel verileri desteklemeye yönelik nitel veriler toplanarak analiz edilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2018: 266; Creswell & Creswell, 2017). Araştırmanın nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu desende, elde edilen ön test ve son test sonuçları karşılaştırılarak sonuçlar arasında anlamlı bir fark olduğu yani son test puanının ön test puanından büyük olduğu tespit edilirse, bu farkın sebebinin yapılan uygulamadan (müdahaleden) kaynaklandığı kabul edilir (Baştürk, 2009). Araştırmanın nitel kısmında ise durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, bir durumu meydana getirenleri belirlemek, o duruma ilişkin olası açıklamalar ve değerlendirmelerin yapılması amacıyla kullanılır (Gall, Borg & Gall, 1996). Bu bağlamda araştırmada kullanılan karma yöntem de nicel verilerin, nitel veriler ile desteklenmesi sağlanmıştır.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin kıyı şeridindeki bir ile bağlı olan köy okulunda öğrenim gören toplam 39 (21 deney ve 18 kontrol grubu) 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Rastgele olarak belirlenen deney ve kontrol grupları seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Seçkisizlik (yansızlık), örnekleme için belirlenen birimlerin, seçilme olasılıklarının eşit olması olarak tanımlanır (Büyüköztürk ve diğ., 2018: 86). Belirlenen iki sınıftan birisi deney gurubunu diğeri ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney ve kontrol grubuna uygulanan yöntemler ikinci araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda mevcut öğretim programında benimsenen yaklaşıma göre dersler

işlenirken; deney grubunda BTÖY'nin REACT stratejisine dayalı olarak dersler işlenmiştir. Çalışma grubu, uygulama sonunda yapılacak olan mülakat verilerinin toplanması için deney grubunda bulunan 5 öğrenciden oluşturulmuştur. Çalışma grubunu belirlerken amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme, belli nitelikleri karşılayan bir veya birden çok özel durumların çalışılmasında tercih edilen bir yaklaşımdır (Büyüköztürk ve diğ., 2018: 93). Görüşme yapılacak öğrencilerin belirlenmesinde, dersin öğretmeninden yardım alınmıştır. Öğretmen fen dersinde yüksek düzeyde ve düşük düzeyde başarı gösteren ayrıca konuşkan ve gönüllü olan öğrencilerin belirtilmesi istenmiştir. Bu bağlamda görüşmeye yüksek düzeyde başarı gösteren (3 öğrenci) ve düşük düzeyde başarı gösteren (2 öğrenci) toplam beş öğrenci katılmıştır. Öğrenciler biyolojik çeşitlilik konusunu ilk olarak 5. sınıfta öğrenmişlerdir. Bu yüzden öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgileri bulunmamaktadır.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada veriler iki aşamalı Biyolojik Çeşitlilik Kavram Testi (BÇKT) ve görüşme sorularından elde edilmiştir. İki Aşamalı BÇTK'de kullanılacak soruların hazırlanmasında öncelikle literatürde 5. sınıf biyolojik çeşitlilik konusuna yönelik belirlenmiş olan kavram yanlışları araştırılmıştır. BÇKT'nin geliştirilmesinde deneyimli öğretmenlerle yapılan görüşmelerden yola çıkılarak öğrenciler için kavram yanlışlığı olabileceği düşünülen ifadeler çeldiricilere yerleştirilerek sorular hazırlanmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen testte toplam yedi adet soru maddesi bulunmaktadır. Testteki altı soru iki aşamalı olup (12 madde), iki aşaması da dört seçenekli yapıda oluşturulmuştur. Testteki bir soru ise yapılandırılmış grid şeklinde hazırlanmıştır.

Araştırmalarda veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliği oldukça önemlidir. Geçerlik, araştırmacı tarafından geliştirilen aracın, ölçülmek istenen özelliğe ne ölçüde hizmet etmesidir (Tekin, 2000). BÇKT'nin geçerliğinin sağlanması amacıyla iki fen eğitimcisi ve bir fen bilgisi öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Test, uzmanların belirttikleri görüşler doğrultusunda tekrar düzenlenerek son halini almıştır. Örneklemden bağımsız bir öğrenciye test maddelerinin anlaşılabilirliğini görmek için test okutulmuştur ve test maddeleri ile ilgili anlaşılmayan bir yerin olmadığı görülmüştür. Güvenirliğin sağlanması için BÇKT örneklemden farklı toplam 60 5. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulanan testin güvenilirlik analizinin yapılabilmesi için doğru cevaplar bir, yanlış cevaplar sıfır ile kodlanmıştır. Kodlanan verilerin SPSS programı yardımıyla Cronbach Alpha güvenilirlik

katsayısı 0.710 olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2013)'ün yaptığı açıklamalar ışığında ulaşılan bu sayısal değer geliştirilen BÇKT'nin güvenilir olduğunu göstermektedir.

BÇKT'nin çoktan seçmeli 12 maddelik kısmı için alt ve üst grupta yer alan öğrencilerin seçeneklere göre dağılımları, güçlük ve ayırt edicilik indisleri hesaplanmıştır. 60 öğrenciyle yapılan uygulama verileri kullanılarak yapılan madde analizi sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. BÇKT Üst ve Alt gruptaki Öğrencilerin Doğru Cevap Sayısına Göre Madde Analizi Sonuçları

M	Grup	A	B	C	D	p	d	M	Grup	A	B	C	D	p	d
1	Üst	0	1	15	0	0,63	0,63	7	Üst	16	0	0	0	0,56	0,88
	Alt	5	3	5	3				Alt	2	1	5	8		
2	Üst	1	1	13	1	0,59	0,44	8	Üst	1	8	0	7	0,28	0,44
	Alt	2	4	6	4				Alt	5	1	4	6		
3	Üst	2	0	4	10	0,38	0,50	9	Üst	11	3	1	1	0,47	0,44
	Alt	4	1	9	2				Alt	4	4	4	4		
4	Üst	1	14	1	0	0,44	0,88	10	Üst	0	1	14	1	0,56	0,63
	Alt	5	0	8	3				Alt	7	2	4	3		
5	Üst	0	1	2	13	0,56	0,50	11	Üst	0	9	5	2	0,28	0,56
	Alt	3	7	1	5				Alt	4	0	9	3		
6	Üst	13	1	2	0	0,47	0,69	12	Üst	2	0	4	10	0,44	0,38
	Alt	2	10	4	0				Alt	5	6	1	4		

M: Madde no; p: Madde güçlüğü; d: Ayırt edicilik

Tablo 1'den BÇKT'nin 12 maddesi için ortalama güçlüğü (p) 0,47; ortalama ayırt ediciliğinin (d) ise 0,58 olduğu görülmektedir. Güçlük indeksi değerinin 0'a yaklaşması maddenin zor bir madde, 1'e yaklaşması ise maddenin kolay bir madde olduğu şeklinde yorumlanır. Ayırt edicilik indisi 0.40 veya daha yüksek olan bir madde *çok iyidir* ve düzeltilmesi gerekmez (Turgut, 1992). BÇKT'nin madde analiz sonuçları, testin ayırt edicilik gücünün oldukça iyi olduğu ve maddelerin kullanılabilmesini göstermektedir.

İki aşamalı BÇKT'den örnek bir soru Şekil 1'de sunulmuştur:



Yukarıdaki görselde öğrenciler bir konu hakkında fikirlerini belirtmişlerdir. Peki, siz kiminle veya kimlerle aynı fikirdesiniz?

a- YAĞIZ

b- LALE ve YAĞIZ

c- LALE ve CAN

d- ZEYNEP

ÇÜNKÜ:

(a) Daha çeşitli ve daha fazla sayıda ürünler elde edilir.

(b) Sadece doğal etmenler biyolojik çeşitliliği etkiler.

(c) Sadece insanlar doğaya zarar verir.

(d) Doğal ve insan kaynaklı sebepler biyolojik çeşitliliği etkiler.

Şekil 1. BÇKT'den örnek bir soru

Görüşme, iki veya daha fazla kişi arasında sözlü olarak gerçekleştirilen ve görüşmeyi yapan kişinin cevap aradığı sorular hakkında ilgili kişilerden, derinlemesine bilgi sağladığı bir yöntemdir (Büyüköztürk ve diğ., 2018: 158). Araştırmada nitel verilerin toplanmasında, 3 sorudan oluşan görüşme formundan faydalanılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilere sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin ifadelerine dayalı olarak gerekli yerlerde ilave sorular da sorularak onlara yapılan öğretim müdahalesi ile ilgili derinlemesine bilgi alınmaya çalışılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme sorusunun geçerliliğin sağlanması amacıyla iki fen eğitimcisinin görüşünden yararlanılmıştır. Uzman görüşlerinden alınan dönütler ışığında

görüşme sorusunda bazı mini düzeltmeler yapılmıştır. Öğrencilerin, etik kuralların sağlanabilmesi açısından, öğrencilerin kimlikleri araştırmada gizli tutulmuş ve Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5 olarak kodlanmıştır. Görüşme öğrencilerle birebir ve sessiz bir ortamda her öğrenciyle yaklaşık olarak 15'er dakikalık sürelerde gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar görüşme verilerini ses kaydı izni dâhilinde ses kayıt cihazına kaydetmişlerdir. Bu şekilde oluşabilecek herhangi bir veri kaybının önüne geçilmiştir. Daha sonra araştırmacılar tarafından veriler herhangi bir yorum katılmadan transkript edilmiştir.

Öğrencilerin görüşlerinin alınmasını hedefleyen yarı yapılandırılmış görüşme soruları aşağıda verilmiştir.

- 1- Size sunulan öğretim aktiviteleri biyolojik çeşitlilik konusunu öğrenmenize nasıl bir etki sağladı? Açıklayınız.
- 2- Size sunulan öğretim aktivitelerinin daha önceki derslerinizden belirgin farkları nelerdi? Açıklayınız.
- 3- Derste belgesel hikayesini okumuş olmanın ve bu hikayeden sorular yöneltilmesinin sana katkıları oldu mu? Oldu ise hangi açılardan oldu? Açıklayınız.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi sırasında araştırmacılar öğrencilerin iki aşamalı test sorularına verdikleri doğru cevapları bir, yanlış cevapları ise sıfır olarak kodlamışlardır. Alan yazında her iki aşaması da çoktan seçmeli yapıda olan kavram testlerinde bu şekilde kodlama yapan örnekler mevcuttur (Aldemir, 2010; Çakır & Aldemir, 2011). Veri analizi sırasında testteki altı soru iki aşamalı olarak değil her bir aşama bir soru olarak kabul edilmiştir. Bu sebeple toplamda 12 soru şeklinde veriler SPSS programına girilmiştir. İki aşamalı testten öğrencilerin alabilecekleri en fazla puan 12'dir. Testteki 7. Soruyu oluşturan yapılandırılmış grid sorusu ayrıca puanlanıp analiz edilmiştir. Gritte 6 adet numaralandırılmış seçenek bulunmaktadır, bu seçeneklerden dört tanesi doğru cevaptır ve öğrencilerin 7. Sorudan alabilecekleri en fazla puan 10 dur.

BÇKT'nin veri analizinde, verilerin normal dağılım göstermemesi ve her bir sınıf mevcudununun 30'un altında olması sebebiyle non-parametrik istatistik teknikleri kullanılmıştır. Bağımsız grupların (deney ve kontrol) ön test-ön test ve son test- son testleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testlerinin arasındaki ilişkiyi belirlemek için ise Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.



Araştırmada nitel verilerin analizinde kullanılan yöntem içerik analizi yöntemidir. İçerik analizi, bir konu ile ilgili metnin, o konunun içeriğini yansıtacak kelimelerle özetlenmesi, içeriği kapsayacak şekilde kategorilere ayırıp, ilgili kişi\kişiler tarafından belirlenen kurallar ışığında kodlar oluşturulmasıdır (Mayring, 2004; Büyüköztürk ve diğ., 2018: 259). Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonrasında öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplara yönelik bir kod belirlenmiş ve benzer kodlar bir tema altında toplanmıştır. Araştırmada nitel verilerin geçerliğinin sağlanması için veriler, öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar yapılarak tablolar eşliğinde sunulmuştur.

Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi

Araştırma kapsamında *Biyolojik Çeşitlilik* konu başlığı altında *Biyolojik çeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. Ülkemizde ve Dünyada nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir. Biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır (MEB, 2018)* kazanımlarına yönelik BTÖY'nin REACT stratejisinin örnek alındığı bir öğretim materyali geliştirilmiştir. BTÖY'nin temelinde fen kavramlarının günlük hayatta karşılaşılan olaylar, hikâyeler, durumlar veya haberler ile ilişkilendirilmesi yer almaktadır. Bu bağlamdan yola çıkılarak yürütülen dersin biyolojik çeşitlilik konusunun deney grubunu oluşturan öğrencilere *belgesel* bağlamı üzerinden öğretiminin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen materyal kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla bir fen eğitimcisinin görüşüne sunulmuştur. Uzmanın vermiş olduğu geri dönütler ışığında gerekli düzeltmeler yapılarak son hali verilen materyal uygulanmaya hazır hale getirilmiştir. Uzmanla eşgüdümlü olarak yapılan istişareler neticesinde geliştirilen öğretim materyalinin ele alınan konu ve kazanımları kapsadığına, tüm REACT basamaklarının birbiri ile ilişki içerisinde olduğuna ve öğrencilerin öğretim sürecini takip edebilmelerine olanak sağladığına kanaat getirilmiştir. Son olarak öğretim materyali, öğrencilerin üzerine yazılar yazmaları için çalışma kâğıdı şeklinde hazırlanmıştır. BTÖY'nin REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalinin her bir aşamasında sırayla neler yapıldığı Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Biyolojik çeşitlilik konusunun öğretiminde kullanılan BTÖY'nin REACT stratejisinin basamaklarından kesitler

REACT aşamaları	Her basamakta yapılanlardan kısa bilgiler	Öğretim materyalinden görseller
İlişkilendirme	<p>Öğretmen Ömer'in belgesel macerası hikâyesiyle derse başlar. Belgeselde anlatılanlara dikkat çekmek için öğrencilere <i>Belgeselde bahsedilen nesli tükenmiş cümlesi sizce ne anlama gelmektedir? Anadolu Parsı gibi başka nesilleri tükenmiş hayvanlar var mıdır? Ömer'in belgeselde duyduğu Nesli tükenmekte olan cümlesi sizce ne anlama gelmektedir? Sizce ülkemizde Kardelen Çiçeği gibi başka nesli tükenmekte olan bitkiler var mı?</i> şeklinde sorular sorar. Her soru belgesel bağlamı üzerinden yöneltilerek öğrencilerin bağlamı konuyla ilişkilendirmeleri sağlar.</p> <p>Daha sonra Nesli tükenmekte/tükenen canlılara örnekler yazmaları istenir.</p>	
Tecrübe etme	<p>Öğretmen üzerlerinde nesli tükenmiş veya tükenmekte olan hayvan resimlerinin bulunduğu kartları öğrencilere dağıtır ve gönüllü olan öğrencilerden seçtikleri hayvanların özelliklerini drama yöntemiyle sınıf arkadaşlarına sunmalarını ister.</p>	
Uygulama	<p>Öğrencilerden önce tanılayıcı dallanmış ağaç etkinliğini bireysel olarak cevaplamaları istenir. Daha sonra öğretmen soruları öğrencilerle beraber inceleyerek doğru cevabı açıklar. Böylece tüm öğrencilerin derse katılımını sağlamış olur. Öğretmen tanılayıcı dallanmış ağaç etkinliği tamamlandıktan sonra öğrencilerden yapılandırılmış grid etkinliğini cevaplamalarını ister.</p>	

İşbirliği oluşturma

Öğretmen öğrencileri beşerli gruplara ayırır. Öğrencilere sunulan konulardan seçtikleri konu hakkında fon kartonuna görsellerle desteklemeleri gereken bir poster hazırlama görevi verir. Konular: “Ülkemizde *Nesli tükenmekte* olan hayvanlar, Ülkemizde *Nesli tükenmiş olan hayvanlar*, Dünyada *Nesli tükenen* hayvanlar, Dünyada *Nesli tükenmekte* olan hayvanlar, Dünyada ve Ülkemizde *Nesli tükenmekte* olan bitkiler, Biyolojik çeşitliliği etkileyen faktörler şeklindedir. Öğretmen her gruptan, seçtikleri konu ile ilgili hazırlamış oldukları posterini sınıf arkadaşlarına sunmalarını ister.

BİRLİKTE YAPALIM ☺



Öğretmen öğrencileri gruplara ayırır. Her gruba vererek fon kartonuna görsellerle desteklemeleri gereken bir posterini hazırladıkları sınıf arkadaşlarına sunmalarını ister.

KONULAR

- *Ülkemizde 'Nesli tükenmekte' hayvanlar
- *Ülkemizde 'Nesli tükenmiş' ol hayvanlar
- *Dünyada 'Nesli tükenen' hayv
- *Dünyada 'Nesli tükenmekte' o hayvanlar
- *Dünyada ve Ülkemizde 'Nesli tükenmekte' olan bitkiler
- *Biyçeşitliliği etkileyen Faktörler

Transfer etme

Öğretmen öğrencilerden etkinlik kâğıdında yer alan gazete küpüründeki haberleri okumalarını ister. Öğrencilere bu haberlerle ilgili sorular sorar. Öğretmen son olarak *milli parklar* ile ilgili farkındalık oluşturmak amacıyla milli parkları tanımaya yönelik etkinlik yaptırır.

NEDİR BU MİLLİ PARK? ☺

- Yedigöller Milli Parkı
- Sultanazade Milli Parkı
- Tugay Milli Parkı (Arjantin)
- Galapagos Milli Parkı (Ekvator)

Yukarıda Ülkemizde ve Dünyada bulunan bazı Milli Parkların isimleri verilmiştir.

Sizce bu parkların önemi nedir? Araştırınız ve öğrendiklerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşalım



Öğretim Süreci

Çalışmada, uygulama öncesinde uygulamanın yapılacağı okul için gerekli mercilerden izinler alınmıştır. Uygulama yapılan okulda 5. sınıf düzeyinde bulunan iki okuldan birisi deney ve diğeri kontrol grubu olacak şekilde rastgele seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına iki aşamalı BÇKT ön test olarak 20 dakikalık bir sürede uygulanmıştır. Daha sonra araştırma kapsamında *Biyolojik çeşitlilik* konusuna yönelik BTÖY'nin REACT stratejisine göre geliştirilen ve Tablo 2'de özetlenen etkinliğin deney grubuna; mevcut öğretim programında ön görülen yaklaşıma ve ders kitabındaki sıralamaya göre kontrol grubuna derslerin işlenmesi sağlanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere dersler ikinci araştırmacı tarafından okulun fen laboratuvarında verilmiştir. Deney grubunda bütün öğrencilere BTÖY'nin REACT stratejisine göre geliştirilen etkinliği içeren çalışma kağıtları verilmiş olup bireysel olarak ilgili yerleri yazmaları sağlanmıştır. Öğretim sürecinde öğrenciler bireysel olarak çalışmışlardır yalnızca işbirliği oluşturma aşamasında ve poster hazırlama çalışmasını grup çalışması şeklinde yürütmüşlerdir. Öğretim materyali deney grubuna altı ders saati süresinde uygulanmış olup, uygulamalar bittikten sonra iki aşamalı BÇKT her iki gruba da ikinci kez son test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki toplam beş öğrenciyle kendilerine uygulanan öğretim müdahalesi hakkında görüşme gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

İki aşamalı BÇKT'den deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin aldıkları puanların Mann-Whitney U ön test sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. İki aşamalı BÇKT'den deney ve kontrol grubunun aldıkları ön ve son test puanlarına göre Mann-Whitney U ön test sonuç tablosu

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra toplamı	U	p	η^2
Ön test	Deney	21	20.79	436.50	172.500	.638	.07
	Kontrol	18	19.08	343.50			
Son test	Deney	21	25.52	536.00	73.00	.001	.53
	Kontrol	18	13.56	244.00			

Tablo 3'teki sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol grubu iki aşamalı BÇKT'nin ön test puanları [(U=172.500, $p>.05$, $\eta^2=.07$)] arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Bu durum araştırmacıları öğretim başlangıcında iki grubun denk olduğu sonucuna ulaştırmaktadır. Ayrıca BTÖY'nin REACT stratejisi bağımsız değişkeninin öğrencilerin kavramsal anlama puanları üzerindeki etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare (η^2) değerlerine göre, öğrencilerin iki aşamalı BÇKT'den aldıkları toplam puanları üzerinde düşük düzeyde bir etkisi vardır.

Deney ve kontrol grubunun [(U=172.500, $p<.05$, $\eta^2=.53$)] son test puanları arasında ise istatistiksel olarak deney grubu lehinde anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Sıra ortalamalarına göre deney grubundaki öğrencilerin son test puanları kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksektir. Ayrıca BTÖY'nin REACT stratejisi bağımsız değişkeninin öğrencilerin kavramsal anlama puanları üzerindeki etki büyüklüğü için hesaplanan eta kare (η^2) değerlerine göre, öğrencilerin iki aşamalı BÇKT'den aldıkları son test toplam puanları üzerinde orta düzeyde bir etki vardır.

İki aşamalı BÇKT'den deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin aldıkları ön test ve son test puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. İki aşamalı BÇKT'den deney ve kontrol grubunun aldıkları ön-son test puanlarına göre Wilcoxon işaretli sıralar test sonuç tablosu

Grup	Ön test-son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra toplamı	Z	p	η^2
Deney	Negatif sıra	3	10.50	31.50	-2.933	.003	.64
	Pozitif sıra	18	11.08	199.50			
	Eşit	0					
Kontrol	Negatif sıra	5	7.90	39.50	-1.181	.238	.28
	Pozitif sıra	10	8.05	80.50			
	Eşit	3					

Tablo 4 verileri incelendiğinde iki aşamalı BÇKT’den deney grubundaki öğrencilerin ön testten son teste aldıkları puanlar arasında [(Z=-2.933, p<.05, η^2 =.64)] son test lehine anlamlı fark oluşmuştur. Tablo 4’teki eta kare (η^2) değeri incelendiğinde BÇKT’nin deney grubu öğrencilerinin son test puanları üzerinde yüksek büyüklükte etkisi olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Tablo 4’te mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin iki aşamalı BÇKT’nin ön test ve son testinden aldıkları puanlar arasında [(z=-1.181, p>.05, η^2 =.238)] istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Tabloda kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanı ön test puanından yüksek on öğrenci, ön test puanı son test puanından yüksek beş öğrenci ve ön-son test puanları eşit üç öğrenci olduğu görülmektedir. Tablodaki eta kare (η^2) değeri incelendiğinde BÇKT’nin kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları üzerinde küçük büyüklükte etkisi olduğu görülmektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin biyolojik çeşitlilik konusunun BTÖY’nin REACT stratejisine göre öğretimi hakkındaki öğrenci görüşleri Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Etkinlikle ilgili öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgular

Tema	Kod	Alıntı ifade	Öğrenci kodları
Öğretim materyalinin öğrenciler üzerindeki olumlu etkisi	Yarar sağlama	“Yararlı olduğunu düşünüyorum.” (Ö4)	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Etkili öğrenme	“...Biyolojik çeşitliliği fazla bilmiyordum hikâyeyi okudum biyolojik çeşitliliği daha iyi öğrendim.” (Ö1)	Ö1, Ö4
	Kalıcı öğrenme	“...Aklımda daha kalıcı oldu. Unutmamamı sağladı.” (Ö4)	Ö1, Ö5
	Yeni bilgiler öğrenme	“...Çoğu hayvanın daha bilmediğim hayvanlarda vardı nesli tükenmek üzere olan onları öğrendim. Biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörleri de öğrenmiş oldum.” (Ö5)	Ö2, Ö5

Hatırlamayı sağlama	“...Dersi tekrar etmiş oldum. Biyolojik çeşitliliği unutmuştum hatırlamama yardımcı oldu.” (Ö2)	Ö2
Test çözme sağlama	“...Test çözmem gerekiyordu test çözmüş oldum.” (Ö2)	Ö2

Tablo 5’te BTÖY’nin REACT stratejisine yönelik geliştirilen öğretim materyali hakkında öğrenci görüşlerinden elde edilen veriler “öğretim materyalinin öğrenciler üzerindeki olumlu etkileri” başlıklı bir temada toplanmıştır. Öğretim materyalinin öğrenciler üzerindeki olumlu etkileri teması; *yarar sağlama, etkili öğrenme, kalıcı öğrenme, yeni bilgiler edinme, hatırlamayı sağlama ve test çözme sağlama* gibi kodlardan oluşmaktadır. Öğrencilerin en çok yarar sağlama koduna yönelik ifadeleri tekrarladıkları görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test-son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda BTÖY’nin REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyalinin, 5. sınıf öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik konusuna yönelik kavramsal anlamalarına olumlu yönde etkisi olduğu görülmüştür (Bkz Tablo 3-4). Bu sonuç deney grubuna uygulanan BTÖY’nin REACT stratejisine göre uygulanan öğretim materyalinin ve günlük yaşam bağlamıyla konuların ilişkilendirilmesinin bir yansıması olabilir (Gilbert ve diğ., 2011; Karlı & Yiğit, 2017; Karlı-Baydere & Aydın, 2019). Nitekim yapılan çalışmalarda bağlam kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine bir başlangıç oluşturduğu belirtilmektedir (Scott, Asoko & Leach, 2007). Çünkü anlamlı öğrenme sürecinde öğrencilerin öğretim öncesi kavramsal yapılarının yeniden yapılandırılmasında yardımcı elemanlar kullanılması kavramsal değişim sürecini etkili kılmaktadır (Duit & Treagust, 2003). Bu bağlamda araştırma kapsamında kullanılan belgesel bağlamı öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları olayların araştırma kapsamında ele alınan fen kavramlarıyla ilişkilendirerek somut öğrenmeler gerçekleştirmelerine başka bir deyişle kavramsal yapılarının doğru bir şekilde yapılandırılmasına katkı sağlamış olabilir. Araştırmanın bu sonucunu literatürdeki diğer BTÖY’ye yönelik çalışmalar da destekler niteliktedir (Sadi- Yılmaz, Othan & Cantimur, 2014; Gül, 2016; Karlı & Kara-Patan, 2016; Karlı & Saka, 2017; Karlı & Yiğit, 2015, 2017; Çiğdemoğlu & Geban, 2015; Karlı-Baydere & Aydın, 2019). Ayrıca deney grubundaki bu artışın sebepleri arasında bağlam eşliğinde sunulan öğrenme ortamlarının öğrencilerin aktif katılımını desteklemiş olması



olabilir. Yapılan bazı çalışmalarda da bağlamsal öğrenmenin öğrencilerin derste istekli olmalarını ve aktif katılımını desteklediği sonuçlarına rastlanmaktadır (Bennett, Gräsel, Parchmann & Waddington, 2005; Markic & Eilks, 2006; Karlı & Yiğit, 2017). BTÖY'nin REACT stratejisine göre yapılan öğretimin öğrenciler üzerindeki bu olumlu yansımalarına, araştırma kapsamında geliştirilen ve öğrencilerin her birine sunulan çalışma yaprakları eşliğinde derslerin işlenmesi de etkili olmuş olabilir. Yapılan çalışmalarda çalışma yapraklarının öğrencilerin dikkatini sürekli ayakta tutarak dersin daha akıcı ve etkili bir şekilde yürütülmesini sağlayan bir organizatör olarak hareket ettiği belirtilmektedir (Atasoy & Ergin, 2017).

Öğretim müdahalesi yapılan öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde uygulanan öğretim etkinliklerinin öğrenciler için yararlı olduğu görüşü ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bu şekilde düşünmelerinde kendilerine uzak kalan ve soyut özellikler taşıyan biyolojik çeşitlilik konusu bağlam eşliğinde sunulunca kendilerine daha anlaşılır ve yararlı bir öğretim olarak gelmiş olabilir. Ya da öğrencilerin kafalarında ilgili konuda bir karışıklık söz konusu ise yapılan öğretim uygulamaları sonucunda bu kafa karışıklıkları netleşmiş ve bilgiler zihinlerinde oturmuş olabilir. Öğrencilerle yapılan görüşme sonuçlarında, deney grubuna uygulanan etkinliğin öğrencilerin eski bilgilerini hatırlamalarını ve etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesini sağladığı şeklinde ifadelerle rastlanmıştır. BTÖY ile ilgili yapılan çoğu çalışmada bu yaklaşımın öğrencilerin kavramsal gelişiminde etkili olduğu belirtilmektedir (Erdoğan-Karaş ve Gül, 2020; Gilbert ve diğ., 2011; Karlı ve Yiğit, 2017). Öğrenci görüşlerinden kendilerine yapılan öğretimin kalıcı öğrenmeyi desteklediği anlaşılmaktadır. Bu durum belgesel bağlamı eşliğinde günlük hayatla ilişkilendirilerek biyolojik çeşitlilik konusunun öğretilmesinin ve derste öğrendikleri teorik bilgilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarına aktarılmaya yönelik etkinliklerin yapılmasının bir sonucu olabilir. Nitekim günlük hayatla ilişkilendirilmeyen ve uygulaması yapılmadan öğretilmeye çalışılan bir bilgi öğrenciler tarafından kolay unutulabilir (Burbules ve Linn, 1991). Bununla birlikte öğrencilerle yürütülen görüşmelerde öğretim müdahalesinin öğrenmeyi kolaylaştırdığına ve yeni bilgiler öğrenmeyi sağladığına yönelik ifadelerin olduğu tespit edilmiştir. Bir başka deyişle BTÖY'nin REACT stratejisine göre uygulanan etkinlikler, ele alınan kavramların öğrenilmesi konusunda öğrencilere kolaylıklar sağlamıştır. Acar ve Yaman (2011) fen kavramlarının bağlamla ilişkilendirilmesinin öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Bu durum yapılan öğretim müdahalesinin öğrenciler

üzerinde birçok olumlu etkiler yaptığı sonucunu desteklemektedir. Nitekim BTÖY'ye yönelik yürütülen derslerin sınıftaki tüm öğrencilerin ilgilerini çekerek derse aktif katılımlarını sağladığına yönelik araştırma sonuçlarına literatürde de rastlanmaktadır (Kistak, 2014; Karşlı & Yiğit, 2016). Geliştirilen materyalin iş birliği oluşturma aşamasına yönelik yapılan drama etkinliğinde öğrencilerin oldukça eğlendikleri gözlemlenmiş olup, öğrencilerle yapılan görüşmelerde de derslerin eğlenceli geçtiğine yönelik ifadelere rastlanmaktadır. Bu durumun sebebi, etkinlikler kapsamında nesli tükenen ve tükenmekte olan canlıların bazı özelliklerini sınıf arkadaşlarına sunmaları olabilir. Bundan yola çıkılarak öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin etkin bir şekilde sürecin içinde aktif olacakları farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasının öğrencilerin derse katılımını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılabilir.

Sonuç olarak araştırma kapsamında ele alınan *Biyolojik çeşitlilik* konusuna yönelik BTÖY'nin REACT stratejisine göre geliştirilmiş ve uygulanmış olan etkinliğin 5. Sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte deney grubuna yapılan öğretim müdahalesinin öğrencilerin öğrenmelerinde faydalı olma, etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlama ve hatırlamayı sağlama gibi birçok olumlu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öneriler

Bu araştırma sonuçlarından elde edilen veriler ve araştırmacıların öğretim müdahalesini hazırlama ve uygulama sürecindeki deneyimlerinden yola çıkarak BTÖY'ye yönelik çalışmalar yapmak isteyen araştırmacılara öneriler:

Öğrencilerin özellikle anlamakta zorlandıkları ve çeşitli kavram karmaşasına sahip oldukları biyolojik çeşitlilik gibi soyut özellik taşıyan konuların öğretilmesinde günlük yaşamdan öğrencilerin yakın tanıdıkları bağlamlar kullanılarak öğrencilerin kavramlarını yeniden doğru bir şekilde yapılandırmalarına yardım eden çalışmalarının sayısı artırılabilir.

Biyolojik çeşitlilik konusunun ele alındığı bu çalışmada tecrübe etme aşamasında yaratıcı drama etkinliklerine yer verilmiştir. Her ne kadar yaratıcı drama etkinliklerinde öğrenciler çok eğlenmiş olsalar ve bu etkinlik öğrenmelerine destek olmuş olsa da biyolojik çeşitlilik konusunun öğretilmesinde alan gezilerine yer verilebilir. Nitekim hem günlük yaşamla ilişkilendirilen (Gilbert ve diğ., 2011) hem de yerinde uygulaması yapılan alan gezilerinin oldukça etkili olduğu sıklıkla yinelenmektedir (Erten, 2004). Bu bağlamda REACT stratejisini kullanacak araştırmacılara tecrübe etme ya da işbirliği yapma



aşamalarında alan gezilerine ya da sürecin içinde onların sürekli aktif olacakları farklı öğretim yöntem ve tekniklere yer vermesi önerilmektedir.

Bu araştırma kapsamında öğrencilerin kavramsal anlamalarının sağlanmasında olumlu yansımalar sağlayan ve bir bütünlük içinde etkinlikleri organize bir şekilde öğrencilere sunmada çalışma yapraklarının katkı sağladığı görülmüştür. BTÖY'yi temel alan başka diğer çalışmaları yürüten araştırmacılara öğretim etkinliklerinin sunumunda çalışma yapraklarından faydalanmaları önerilmektedir.

Bu araştırma biyolojik çeşitlilik gibi sınırlı bir konu çerçevesinde yapılandırılmıştır. İnsan ve çevre ünitesindeki tüm konular ele alınarak daha geniş örneklem üzerinde benzer araştırmalar planlanabilir.

Kaynaklar

- Acar, B., & Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 1-10.
- Aldemir, B. (2010). Mendel genetiği konusunda teşhis testi geliştirilmesi ve geçerlilik çalışması. (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi. İstanbul.
- Artun, H., Gülseven, E., & Temur, A. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin Biyoçeşitlilik konusunu anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 721-731.
- Atasoy, Ş. & Ergin, S. (2017) The effect of concept cartoon-embedded worksheets on grade 9 students' conceptual understanding of Newton's laws of motion. *Research in Science & Technological Education*, 35(1), 58-73, DOI: 10.1080/02635143.2016.1248926.
- Atik, A. D., Ekemen, D. K., & Erkoç, F. (2019). "Biyolojik çeşitlilik ve korunması" konusunun öğretilmesinde istasyon tekniği kullanımının öğrencilerin başarıları üzerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1499-1513.
- Aydın, Ö. S., Seçer, S., & Yavuz, S. (2007). *Çevre sorunları, biyolojik çeşitlilik ve çeşitliliğin azalması hakkındaki öğretmen adaylarının görüşleri*, VII. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 10-13.
- Baştürk, R. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri. Deneme modelleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bektüzün, B., & Yel, M. (2019). Canlıların sınıflandırılması ve biyolojik çeşitlilik konusunun kavram haritası ile öğretimin 9. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 39(1).



- Bennett, J., Gräsel, C., Parchmann, I. & Waddington, D. (2005). "Context-based and conventional approaches to teaching chemistry: comparing teachers' views." *International Journal of Science Education* 27 (13): 1521–1547.
- Bolat, A., Karamustafaoğlu, S., & Karamustafaoğlu, O. (2020). Okul dışı öğrenme ortamının 5. sınıf 'Canlılar Dünyası' ünitesinde öğrenci başarısına etkisi: Biyoçeşitlilik müzesi örneği. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 42-54.
- Bulte, A. M. W., Westbroek, H. B. Jong, O. De, & Pilot, A. (2006). A research approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts." *International Journal of Science Education* 28(9): 1063–1086.
- Bulut, M., & Beşoluk, Ş. (2019). Opinions of science, biology, geography and social studies teachers on teaching biodiversity. *Journal of Interdisciplinary Education: Theory and Practice*, 1(2), 133-153.
- Burbules, N. C. & Linn, M. C. (1991). Science education and philosophy of science: congruence or contradiction?. *International Journal of Science Education*, 13(3), 227-241.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal Bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni spss uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Cabbar, B. G., & Şenel, H. (2020). Content Analysis of Biology Education Research That Used Context-Based Approaches: The Case of Turkey. *Journal of Educational Issues*, 6(1), 203-218.
- Cigdemoglu, C., & Geban, O. (2015). Improving students' chemical literacy levels on thermochemical and thermodynamics concepts through a context-based approach. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 302-317.
- Crawford, M. L. (2001). *Teaching contextually: research, rationale, and techniques for improving student motivation and achievement in mathematics and science*. Texas: CCI Publishing.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.



- Çakır, H. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik konusunda bilgi düzeylerini arttırmak için otantik öğrenme temelli materyal tasarımı ve değerlendirilmesi* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Çakır, M., & Aldemir, B. (2011). İki aşamalı genetik kavramlar tanı testi geliştirme ve geçerlik çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 335-353.
- Duit, R., & Treagust, D. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25, 671-688.
- Ekemen, D. K., Atik, A. D., & Erkoç, F. (2017). Teaching Ninth Grade “Biological Diversity and Protection” Topic Using Stations Technique and Satisfaction of the Students from the Implementation. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 318-339.
- Erdoğan-Karaş, Ö. E., & Gül, Ş. (2020). The effect of teaching of the 7th grade ‘the cell and divisions’ unit through REACT strategy on learning. *İlköğretim Online*, 19(3), 1688-1702.
- Erten, S. (2004). Uluslararası düzeyde yükselen bir değer olarak biyolojik çeşitlilik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 98-105.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1969). *Educational research an introduction* (6. Baskı). USA: Longman Publisher.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of “context” in chemical education. *International Journal of Science Education* 28 (9), 957–976.
- Gilbert, J. K., Bulte, A. M., & Pilot, A. (2011). Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817-837.
- Gömlüksiz, M. N., & Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 76-88.
- Gül, Ş. (2016). Yaşam temelli öğretim modeliyle “Fotosentez” konusunun öğretimi: REACT stratejine dayalı bir uygulama. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 10(2), 21-45.
- Gül, Ş., & Konu, M. (2018). Yaşam temelli probleme dayalı öğretim uygulamalarının öğrenci başarısına etkisi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 32(1), 41-68.



- Gül, Ş., Yalmanlı, S. G., & Yalmanlı, E. (2017). Boşaltım sistemi konusunun öğretiminde REACT stratejisinin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 79-96.
- Kara, F., & Çelikler, D. (2019). 5. sınıf "Maddenin Değişimi" ünitesinde kullanılan bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin başarılarına etkisi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 15(1).
- Karaş, Ö. E., & Gül, Ş. (2019). 'Hücre ve bölünmeler' ünitesinin REACT stratejisiyle öğretiminin tutum ve motivasyona etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2019(13), 30-50.
- Karlı Baydere, F., ve Aydın, E. (2019). Bağlam temelli yaklaşımın açıklama destekli REACT stratejisine göre 'göz' konusunun öğretimi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 755-791.
- Karlı, F., & Kara-Patan, K. (2016). Effects of the context-based approach on students' conceptual understanding: "the umbra, the solar eclipse and the lunar eclipse". *Journal of Baltic Science Education*, 15(2), 246-260.
- Karlı, F., & Saka, Ü. (2017). The effect of the context-based approach on 5th grade students' conceptual understanding about "getting to know foods". *Elementary Education Online*, 16(3), 900-916.
- Karlı, F., & Yiğit, M. (2015). Effect of context-based learning approach on 12 grade students' conceptual understanding about alkanes. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 16(1), 43-62.
- Karlı, F., & Yiğit, M. (2016). 12th grade students' views about an alkanes worksheet based on the REACT strategy. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 10(1), 472-499.
- Karlı, F., & Yiğit, M. (2017). Effectiveness of the REACT strategy on 12th grade students' understanding of the alkenes concept. *Research in Science & Technological Education*, 35(3), 274-291. Doi: 10.1080/02635143.2017.1295369
- Keleş, F., & Özenoğlu, H. (2017). Ortaokul öğrencileri için biyolojik çeşitlilik konusunda ders planı tasarlama. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 41-65.
- Kilinc, A., Yeşiltaş, N. K., Kartal, T., Demiral, Ü., & Eroğlu, B. (2013). School students' conceptions about biodiversity loss: definitions, reasons, results and solutions. *Research in Science Education*, 43(6), 2277-2307.



- Kimble, G. (2014). Children learning about biodiversity at an environment centre, a museum and at live animal shows. *Studies in Educational Evaluation*, 41, 48-57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.09.005>
- Kistak, Ö. (2014). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi ses ünitesinin yaşam temelli yaklaşımla öğretimi. (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Köse, E. Ö., & Çam, F. (2015). Effects of context based learning on students' achievement and attitudes in biology. *Kastamonu Education Journal*, 23(4).
- Kurumlu, M. S., Atik, A. D., & Erkoç, F. (2010). Biyoçeşitliliğin önemi ve koruma stratejileri üzerine biyoloji öğretmenlerinin yeterliklerinin araştırılması. *Research Journal of Biology Sciences*, 3(2), 75-82.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Leveque, C., & Mounolou, J. C. (2013). *Biyoçeşitlilik* (Çev. Ed. Hasan Hüseyin Başbüyük, Ahmet Yılmaz, Sabri Kılınç). Palme Yayıncılık, Ankara.
- Markic, S., & I. Eilks. 2006. "Cooperative and context-based learning on electrochemical cells in lower secondary science lessons- a project of participatory action research." *Science Education International* 4 (17): 253-273.
- Mayring, P. (2004). Qualitative content analysis. *A companion to qualitative research*, 1(2004), 159-176.
- MEB, (2018). *Fen bilimleri dersi (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Menzel, S. & Bögeholz, S. (2009). The loss of biodiversity as a challenge for sustainable development: How do pupils in Chile and Germany perceive resource dilemmas? *Research in Science Education*, 39(4), 429-447.
- Millar, R., & Osborne, J. (1998). Beyond 2000. *Science education for the future*.
- Naim, U., Özsoy, S., & Keleş, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının biyolojik çeşitlilik kavramına yönelik görüşleri. *Research Journal of Biology Sciences*, 3(1), 85-91.
- Özay, K. E., & Çam, T. F. (2011). Yaşam temelli öğrenmenin sinir sistemi konusunda öğrenci başarılarına etkileri. *Journal of Turkish Science Education*, 8(2), 91-106.
- Özay, K. E., & Çam, T. F. (2013). Biyoloji öğretiminde başarı ve bilimsel süreç becerilerine yaşam temelli öğrenmenin etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(4), 33-41.



- Sadi Yılmaz, S., Othan, O., & Cantimur, E. (2014). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımına (YTÖY) göre elektrik, madde ve ısı konularının işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi. *Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 41-49.
- Scott, P., Asoko, H., & Leach, J. (2007). Student conceptions and conceptual learning. *Handbook of research on science education*, 31-56.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2005). The importance of involving high-school chemistry teachers in the process of defining the operational meaning of 'chemical literacy'. *International Journal of Science Teaching* (27), 323–344.
- Solmaz, G. (2010). İşbirlikli öğrenme yoluyla kavramsal anlamaya yönelik öğretimin öğrencilerin çevre kavramlarını anlamalarına ve çevre farkındalıklarına etkisi: 7. sınıf insan ve çevre ünitesi örneği. (Doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H., & Yıldırım, A. (2007, Haziran). *Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (context-based) Öğretim Yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları*, Sözel Bildiri, I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, İstanbul üniversitesi, İstanbul.
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi
- Turan, İ., & Yangın, S. (2014). Farklı programlarda okuyan öğretmen adaylarının “Biyolojik Çeşitlilik kavramına yönelik alternatif anlayışları ve olası nedenleri”. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(49), 84-103.
- Westbroek, H. B. (2005). *Characteristics of meaningful chemistry education, the case of water quality*. PhD diss., Utrecht University.
- Yaman, M. (2009). Solunum ve enerji kazanımı konusunda öğrencilerin ilgisini çeken bağlam ve yöntemler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 215-228.
- Yıldırım, G., & Gültekin, M. (2017). İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1).



Summary

Statement of Problem

In order to enable students to learn more meaningfully and to concentrate their interest on the lesson, teaching should be carried out by relating events from daily life to science concepts. Context-based learning is a contemporary learning approach that adopts students to learn science concepts by linking them with contexts chosen from everyday life (Shwartz, Ben-Zvi, & Hofstein, 2005; Westbroek, 2005; Bulte, Westbroek, Jong, & Pilot, 2006; Gilbert, 2006). According to Sözbilir, Sadi, Kutu & Yıldırım (2007), teaching scientific concepts to students in the context-based learning approach and presenting selected events from daily life increase students' interest and desire to learn science. Moreover, it enables students to become aware of the relationship between real-life events and science. The context-based learning approach plays an important role in the concretization of abstract concepts because linking science concepts to context makes them easier for students to understand (Acar & Yaman, 2011). There are different teaching strategies for the implementation of the context-based learning approach. One of these strategies is REACT that is consisted of 5 steps including Relating, Experiencing, Applying, Cooperating and Transferring (Crawford, 2001). The aim of this study is to investigate the effect of the REACT strategy on 5th grade students' conceptual understanding about *biological diversity* and to examine students' views on the teaching intervention.

Method

In this study, explanatory sequential design of the mixed method was used because of conducting quantitative and qualitative phases. In the explanatory design, firstly, quantitative data was collected and analyzed, then qualitative data was collected and analyzed to support this quantitative data (Büyüköztürk et al., 2018: 266; Creswell & Creswell, 2017). In the quantitative phase of the research, semi-experimental method with pretest-posttest control group was used. In this regard, while one of the two classes was determined as the experimental group, the other class was assigned as the control group. In the qualitative phase of the research, the case study method was used to identify those who have created a situation and to make possible explanations and evaluations about that situation (Gall, Borg & Gall, 1996). In this context, the mixed method used in the research was provided to support quantitative data with qualitative data. The sample of the study consisted of a total of 39 students (21 experimental and 18 control groups) who enrolled at the 5th grade at a village



school in the Northeastern coast of Turkey. The second author of the study implemented teaching to the experimental and control groups. In the control group, the lessons were carried out based on the approach adopted in the current curriculum, However, in the experimental group, the lessons were conducted based on the REACT strategy of the context-based learning approach. The data collection tools of the research were a two-tier test on the biological diversity and an interview form. The two-tier test on biological diversity was developed by the researchers included a total of 7 question items. The 6 questions in the test were two-stage and multiple-choice. One question in the test was prepared as a structured grid. In order to ensure the validity of the two-tier biological diversity concept test and an interview form, the opinions of two science educators and one science teacher were used. In order to ensure reliability, the two-tier test on biological diversity was applied to 60 students who were at the 5th-grade and different from the sample. The Cronbach alpha reliability coefficient was calculated as 0,710. Data analysis of two-tier biological diversity concept test was statistically analyzed with the help of SPSS package program, and data analysis of the interview form was contextually analyzed.

Findings, Discussion and Conclusion

When the Mann-Whitney U pre-test results of the two-tier test on biological diversity scores of the students in the experimental and control groups were examined, it was seen that there was no statistically significant difference between the pre-test scores of the students [(U = 17.500, $p > .05$, $\eta^2 = .07$)]. This shows that the two groups were equivalent at the beginning of the teaching. However, there was a statistically significant difference between the experimental and control groups [(U = 172.500, $p < .05$, $\eta^2 = .53$)] of the two-tier posttest scores in favor of the experimental group.

When the data obtained from the students' opinions about the teaching material developed for the REACT strategy of the context-based learning approach were examined, the students' statements were collected under a theme titled *the positive effects of the teaching material on the students*. The positive effects of teaching material on students consisted of codes such as *providing benefits, effective learning, permanent learning, acquiring new knowledge, providing recall, and providing test solving*. However, it was seen that the students mostly repeated the statements about the code of *providing benefits*.

As a result, it was concluded that the activity developed and implemented based on the REACT strategy on the biological diversity concepts studied under the research increased 5th



grade students' conceptual understanding. It was also concluded that the teaching intervention in the experimental group had many positive effects such as being beneficial for students' learning, providing effective and permanent learning and ensuring students remember. In the light of the results of the study, it is suggested that the number of studies helping students to reconstruct their concepts correctly can be increased by using various contexts from daily life in the teaching of abstract subjects such as biological diversity that students especially have difficulty in understanding.