

Bağlam Temelli Yaklaşımın Açıklama Destekli REACT Stratejisine Göre ‘Göz’ Konusunun Öğretimi * **

Teaching “The Eye” Topic Through The Explanation Assisted React Strategy of The Context-Based Approach

Fethiye KARSLI BAYDERE¹, Ela AYDIN²

¹Giresun Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D.
fethiyekarsli28@gmail.com

²Giresun Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D.
elaydn61@gmail.com

Makalenin Geliş Tarihi: 14.12.2017

Yayına Kabul Tarihi: 25.03.2019

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, “Göz” konusu ile ilgili Bağlam Temelli Yaklaşım (BTY)’in açıklama destekli REACT stratejisine uygun olarak yapılan öğretimin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve kavramsal anlamalarındaki kalıcılığına etkisini incelemektir. Deneysel araştırma yöntemlerinden basit deneysel desene göre yürütülen araştırmanın çalışma grubunu, Doğu Karadeniz Bölgesi’nde bulunan bir ilçeye bağlı köy okulunun 7. sınıfında öğrenim gören toplam 13 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, Göz Kavram Testi (GKT) ve yarı yapılandırılmış mülakat aracılığıyla toplanmıştır. GKT öğrencilere ön, son ve geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. GKT’nin ön, son ve geciktirilmiş testlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel analiz kullanılırken, yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda, BTY’nin açıklama destekli REACT stratejisinin, öğrencilerin göz konusundaki kavramal anlamalarına ve bu kavramsal anlamalarındaki kalıcılığı üzerine olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Göz, Bağlam temelli yaklaşım, Açıklama destekli REACT, Kavramsal anlama

* **Alıntılama:** 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.

** Bu araştırmanın bir bölümü IX. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresinde sunulmuş olup, özet kitabında özeti basılmıştır.

ABSTRACT

The purpose of this research was to examine the effects of the explanation assisted REACT strategy of the context-based approach on the conceptual understanding and permanence of 7th grade students in the "The Eye" topic. The research used a single group pre-posttest research design called pre-experimental designs. The participant of the research consisted of 13 students who are studying in the 7th grade of a village school in the inner part of the Eastern Black Sea Region. As data collection tool, The Eye Concept Questionnaire (ECQ) and semi-structured interviews were used. The ECQ was applied as a pre-test, post-test and delayed-test to the students. While statistical analysis was used to compare the pre-test, post-test, and delayed-test of ECQ, the content analysis was used to analyze the data obtained from the semi-structured interviews. As a result of the research, it was determined that the explanation assisted REACT strategy of the context-based approach had a positive effect on the students' conceptual understanding about the 'the eye' and persistence in these meanings.

Keywords: *The eye, Context-based approach, explanation assisted REACT, Conceptual understanding.*

GİRİŞ

Fen bilimleri, doğayı anlama ve anlamlandırma çabasıdır. Bu nedenle günlük yaşamdan kopuk bir fen bilimleri eğitimi düşünülemez, 'Fen eşittir hayat,' denilebilir. Fen bilimleri dersi hayatla bu denli iç içe olmasına rağmen; fen kavramlarının günlük hayatla ilişkilendirilmesi yeterince yapılamadığından öğrenciler edindikleri bilgileri günlük hayata aktarmakta sorunlar yaşamaktadırlar (Barker & Millar, 1999; Gömleksiz ve Bulut, 2007; Yager & Weld, 1999).

Fen bilimleri dersindeki birçok konu soyuttur. Soyut olan bu konular, sınıf içerisinde gelenekselci bir yaklaşımla öğrencilere sunulmaya çalışılırsa bu süreç öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmeleri için yeterli olamayacaktır (Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2006). Geleneksel öğrenme yaklaşımlarıyla yetişen bireylerin karşılaştıkları en büyük problem, okulda öğrendikleri fen kavramları ile gerçek yaşantıları arasında bağlantı kuramamaları (Stolk, Bulte, Jong & Pilot, 2009a) ve öğrendiklerini nerede kullanacaklarını bilememeleridir (Pilot & Bulte, 2006). Bu durum zamanla öğrencilerin, dersten soğumasına ve eğitilden istenilen verimin alınamamasına neden olmaktadır (Yaman, Dervişoğlu ve Soran, 2004). Öğrenmenin anlamlı, kalıcı ve etkili olabilmesi için soyut konular mümkün olduğunca somutlaştırılmalı ve öğretim sürecinde mümkün olduğunca öğrenci aktif hâle getirilmelidir (Coştu ve Ayas, 2005; Demircioğlu ve Demircioğlu, 2005). Ayrıca öğretim süresince, öğrencilerin okul ortamında öğrendikleri bilgilerin sadece bu ortamla sınırlı kalmayıp, yaşamlarında da bu bilgileri nasıl kullanabileceklerinin farkında olabilecekleri etkinliklere yer verilmelidir (Akgün, Tokur ve Duruk, 2016; Dede-Er, Şen, Sarı ve Çelik, 2013; Pekdağ, Azizoglu, Topal, Ağalar ve Oran, 2013).

Eğitim alanında yapılan birçok çalışmayla eğitimde büyük ilerlemeler kaydedilse de bu çalışmalar bazı sorunların çözümü için eksik kalmaktadır (Driver, Guesne & Tiberghien, 1985; Driver, 1988). Bu sorunlar:

- Öğrencilerin, okulda öğrendikleri fen kavramlarını günlük yaşamlarıyla ilişkilendirememeleri (Gilbert, 2006; Stolk, Bulte, de Jong & Pilot, 2009a),
- Öğrencilerin, okulda öğrendikleri fen kavramlarını farklı durumları içeren bağlamlarla ilişkilendirememeleri (Gilbert, 2006),
- Fen programının “Bunu neden öğrenmeliyim?” sorusuna yeterince cevap verememesi (Gilbert, 2006; Stolk, Bulte, de Jong & Pilot, 2009b) olarak sıralanabilir.

Birçok araştırmacı bu sorunların üstesinden gelme noktasında umut vadeden bir yaklaşım olan Bağlam Temelli Yaklaşımı (Context-Based Approach) (BTY) önermişlerdir (Berns & Erickson, 2001; Bulte, Westbroek, Jong & Pilot, 2006; Gilbert, 2006). BTY ile fen kavramlarının öğretimi yapılırken, öğrencilere gündelik yaşamlarından tanıdıkları nesne, olgu veya olaylardan bağlamlar sunularak ya da güncel olay örnekleri ve hikâyeleri ile bilgiye ihtiyaç duyacakları bir öğrenme ortamı yaratılır (Acar ve Yaman, 2011; Yager, 2005; Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım, 2007; Whitelegg & Parry 1999). BTY'nin öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini (Parchmann ve diğerleri, 2006; Westbroek, 2005), tutumlarını (Belt, Leisvik, Hyde & Overton, 2005; Bennett, Gräsel, Parchmann & Waddington, 2005; Campbell, Lubben & Dlamini, 2000; Karşı ve Yiğit, 2016), başarılarını ve kavramsal anlamalarını (Ayvaci, Er Nas ve Dilber, 2016; Broman, Bernholt & Parchmann, 2015; Çiğdemoğlu & Geban, 2015; Karşı & Kara Patan, 2016; Karşı ve Saka, 2017; Karşı & Yiğit, 2017) ve motivasyonlarını (Bennett ve diğerleri, 2005; Elmas & Geban, 2016) arttırdığı literatürdeki çalışmaların sonuçlarından bilinmektedir. Bununla birlikte BTY'nin, soyut fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirmede öğrencilere kolaylık sunduğu da araştırma sonuçlarında sıklıkla belirtilmektedir (Campbell ve diğerleri, 2000; Gilbert, Bulte & Pilot, 2011; Ingram, 2003; Karşı & Yiğit, 2017). BTY'nin en çok kullanılan öğrenme stratejilerinden birisi REACT (Crawford, 2001; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012)'tir. BTY'nin öğrenme ortamlarında uygulanabilmesi için kullanılan REACT stratejisi --Relating (İlişkilendirme) - Experiencing (Tecrübe etme) - Applying (Uygulama) - Cooperating (İş birliği) - Transferring (Transfer Etme)-- 5 aşamadan

oluşmaktadır (Crawford, 2001). İlişkilendirme, gerçek yaşamdan seçilen bir bağlamın konuyla ilişkisinin kurulmasının sağlandığı aşamadır. Bunun için hikâye, haber, anı vb. kullanılabilir. Tecrübe etme, öğrencilerin edineceği bilgileri deneyimleyebildiği, yeni bilgileri laboratuvar etkinlikleri veya problem çözme etkinlikleri ile keşfettiği aşamadır. Uygulama, günlük yaşamdan ilgi çekici, gerçekçi ve somut örnekler sayesinde öğrencilerin fen kavramlarını kullanmalarını gerektirecek ve anlamalarını sağlayacak bir ortamın yaratıldığı aşamadır. İşbirliği aşaması günlük hayattan verilen gerçekçi durumlar aracılığıyla öğrencileri, problem çözmeye, grup eşliğinde araştırma yapmaya ve beraber hareket etmelerine yönelik etkinlikleri içerir. Transfer etmede, öğrenilen bilgilerin daha önceden karşılaşılmayan farklı durumlar için kullanılması sağlanır. Bazı araştırmalarda REACT stratejisinde açıklama ilkesinin bir eksiklik olduğu belirtilmektedir (Coştu, 2009). REACT stratejisinin “açıklamalar (explanations)” ile desteklenmesi sonucunda öğrenme üzerinde olumlu sonuçların ortaya çıktığı da belirtilmektedir (Ültay, 2014). Öğrencilerin, öğretim sürecinde öğretmenlerinden bilimsel açıklamalar yapmalarını bekledikleri bilinmektedir. Nitekim öğrencilerin, bilgiyi yapılandırılmalarına yardımcı olabilmek için gerekli bilimsel açıklamalar yapılması kullanılacak stratejiyi daha etkili kılabilir. Bu nedenle bu araştırmada BTY’nin REACT stratejisi, öğrencilerin öğrenmelerinde eksiklik olduğunda, onların yeni kavramlar oluştururken ihtiyaç duyulan durumlarda ve yaşanan deneyimlerin sonuçlarının paylaşılmasında açıklamalarla desteklenmiştir.

Öğrencilerin anlamakta zorlandıkları konular arasında, duyu organları ve duyu organlarından olan “göz” konusu yer almaktadır (Bahar, Johnstone ve Hansell, 1999; Koksall ve Cimen, 2008; Şahin, 2014). Somut bir konu gibi görünen “göz” konusunda, öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği birçok soyut kavram yer almaktadır. Gözün yapısı, göz kusurları, göz kusurlarının tedavi yöntemleri, görme ve görüntü oluşumu kavramları öğrencilerin anlamakta zorlandığı kavramlar arasındadır (Şahin, 2014). Fen eğitiminde, “göz” konusunda alternatif kavramları belirlemeye yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır. Amerikan Fizik Enstitüsünde, yapılan bir araştırmada “Renk ve Görme” adı altında öğrencilerde birçok alternatif kavram olduğu belirtilmiştir. Bunlar: (i) Göz

bebeği, gözün üzerindeki siyah bir noktadır. (ii) Göz, sadece görmeye yarayan organımız; beyin ise sadece düşünmeye yarayan organımızdır. (iii) Göz merceği, gözün ışığa odaklanabilmesini sağlayan tek göz yapısıdır. (iv) Göz merceği, görüntüyü retinanın üzerine düşürür. Daha sonra beynimiz bu görüntüye bakarak bizim görmemizi sağlar. (v) Gözümüz direkt görüntüleri alır, şeklidir (Beaty, 2016). “Göz” konusu, fizik/optik dersinde mercekler, ışığın kırılması ve benzeri konuları da kapsamaktadır (Dilek ve Şahin, 2013). Küçük yaştaki öğrencilerin göz ile ilgili alternatif kavramlara sahip olmaları, onların ileriki sınıf seviyelerine bu kavramları taşıyabilecekleri düşünüldüğünde, bu durum endişe vericidir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının insan gözüyle ilgili bilgilerini belirlemeye yönelik yürütülen bir araştırmada öğretmen adaylarının gözün yapısını (gözün katmanları, sarı benek, kör nokta vb.) ayrıntılı olarak bilmedikleri ve gözün yapısını ve kusurlarını anlamadan ezberlemeye çalıştıkları belirtilmektedir. (Şahin, 2014). Şahin (2014), öğretmen adaylarının kör nokta ve sarı beneğin yerlerini, damar tabaka, sert tabaka ve ağ tabakanın yerlerini ve görevlerini, iris, göz bebeği ve korneanın yerlerini ve görevlerini, göz bebeği ve merceğin görevlerini, miyop ve hipermetrop göz kusurlarını birbirine karıştırdıkları sonucuna ulaşmıştır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının, göze gelen ışığın izlediği yolu karıştırdıkları, göz kusurlarının nedenlerini bilmedikleri ve bu kusurların optik derslerinde öğrendikleri merceklerin kırılması durumuyla ilişkilendiremedikleri ortaya çıkmıştır. Çeşitli sınıf seviyelerindeki öğrencilerin, bu ilişkilendirmeleri yapamamaları ve yaşamımızda önemli bir duyu organımız olan göz ile ilgili bilgileri ezberleyerek öğrenmeye çalışmaları daha üst düzey öğrenmelere engel olabilir. Bu nedenlerle öğrencilere, duyu organımız olan gözün temel kavramlarının günlük yaşam bağlarıyla ilişkilendirilerek sunulması var olan alternatif kavramların giderilmesinde etkili olacağına ve kavramsal anlamının gerçekleşmesini kolaylaştıracağına inanılmaktadır. Literatürde “göz” konusunda kavramsal anlamaya yönelik yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Göz konusunun öğretim sürecinde literatürde; kubaşık öğrenme yönteminden (Tekin-Ballıel, 2005), çoklu zekâ kuramından (Güneş, 2006) ve nesne kutusu aktivitelerinden (Rule & Welch, 2008) faydalanılmıştır. Yapılan bu çalışmalardan da anlaşıldığı gibi ilköğretim seviyesinde,

göz konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına BTY'nin etkisini inceleyen bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte biyoloji konularında, BTY'ye yönelik yapılan çalışmaların sinir sistemi (Özay-Köse ve Çam-Tosun, 2011); solunum ve enerji (Yaman, 2009); mikroorganizmalar (Acar ve Yaman, 2011); virüs, bakteri ve mantar (Özay-Köse ve Çam, 2014) fotosentez (Gül, 2016); boşaltım sistemi (Gül, Gürbüzöğlü-Yalman ve Yalman, 2017) gibi konularda yoğunlaştığı görülmektedir. Ancak duyu organları ya da göz konusu üzerinde BTY kullanılarak yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. BTY öğrencilerin, günlük yaşam problemlerine çözüm bulmalarına yönelik, hayatın içinden ve eğlenceli bir öğrenme ortamı sunduğu için göz konusunda yapılan bu çalışma öğrencilerin daha iyi bir kavramsal anlayış geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, "Göz" konusuyla ilgili Bağlam Temelli Yaklaşım (BTY)'in açıklama destekli REACT stratejisine uygun olarak yapılan öğretimin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve kavramsal anlamalarındaki kalıcılığına etkisini incelemektir.

Araştırmanın Problemi

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri:

- BTY'nin açıklama destekli REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyalleri 7. sınıf öğrencilerinin, 'Göz' konusunda ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşturdu mu?
- BTY'nin açıklama destekli REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 7. sınıf öğrencilerinin, 'Göz' konusunda kavramsal anlamalarının kalıcılığına etkisi var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu araştırmada deneysel yöntemin desenlerinden birisi olan tek gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Bu deneysel desende çalışma grubuna bağımsız değişken uygulanır, deney öncesi ve deney sonrası ölçme yapılır (Cohen, Manion & Morrison, 2013; Çepni, 2012; Marsden & Torgerson, 2012; Thyer, 2002). Bu desen uygulandıktan sonra elde edilen ön test ve son test sonuçları karşılaştırılarak sonuçlar arasında anlamlı bir fark oluştuğu (Son test > Ön test) tespit edilirse bu farkın sebebinin, yapılan uygulamadan (müdahaleden) kaynaklandığı kabul edilir (Baştürk, 2009). Böyle bir araştırma deseni için kontrol grubunun olmaması geçerlilik için bir tehdit olarak düşünülebilmektedir. Ancak araştırmanın doğası gereği, yeni bir yaklaşım modelinin geliştirilmesinin uygulanması aşamasında ya da deney grubuna eşdeğer bir kontrol grubunun yokluğunda bu desenin kullanılması mümkündür (Creswell, 2012). Bu araştırmada uygulama yapılan okulda deney grubuna eşdeğer bir kontrol grubu olmadığından, araştırmacılar sadece bir deney grubuyla araştırmayı yürütmüşlerdir. Ayrıca, araştırmada geciktirilmiş test kullanımı öğrenilenler için bir olgunlaşma potansiyeli olabildiğinden bu geçerlilik tehdidini azaltabilir (Karlı & Çalık, 2012; Karlı & Yigit, 2017). Bununla birlikte araştırmadan elde edilen nicel verilerin nitel verilerle desteklenmesi de bu tehdidi azaltabilir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki bir ilçeye bağlı köy okulunun 7. sınıfında öğrenim gören toplam 13 öğrenci (5 erkek ve 8 kız) oluşturmaktadır. Öğrenciler, göz konusunu formal olarak ilk kez okul öncesinde "Nesne veya varlıkları gözlemler." kazanımı ve ilkokul 3. sınıf düzeyinde duyu organları ve görevleri konusu altında "Duyu organlarını tanır.", "Duyu organlarının temel görevlerini açıklar." ve Duyu organlarının sağlığını korumak için yapılması gerekenleri kavrar." kazanımları boyutunda gözün yapısal ayrıntılarına girilmeden görmüşlerdir. Ortaokul 7. sınıfta öğrenciler göz konusunu daha kapsamlı olarak öğrenmektedirler.

Veri Toplama Araçları

Veriler, 10 açık uçlu sorudan oluşan Göz Kavram Testi (GKT) ve kavramlar hakkında ve uygulanan yaklaşım ile ilgili yarı yapılandırılmış mülakatlar aracılığıyla toplanmıştır. Geliştirilen GKT, biri biyoloji ve biri fen eğitimi alanında uzman olan iki akademisyenin görüşlerine sunulmuştur. Uzman görüşlerine dayalı olarak GKT’de sorulardan ikisi birbirine çok benzer olduğundan dolayı birleştirilip tek soru altında düzenlenmiş ve küçük düzeltmeler sonunda GKT’ye son şekli verilmiştir. Örneğin, GKT’nin ilk hâlinde gözü oluşturan tabakalar ve gözde bulunan yapıları içeren biri tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği ile diğeri kavram haritasındaki boşlukları doldurma şeklinde hazırlanmış soruların benzer amaca hizmet ettiği şeklindeki uzman görüşleri sonrasında “Gözde bulunan yapıları içeren bir hikâye kurgulayınız ve gözde bulunan yapıların fotoğraf makinesindeki hangi yapılarla ilişkilendirildiğini aşağıdaki tabloya uygun bir şekilde yazınız.” şeklinde sunulmuştur. Daha sonra geliştirilen kavram testi, uygulanması için gereken sürenin belirlenmesi, anlaşılmayan noktaların tespiti ve eksikliklerinin giderilmesi için çalışma grubundan farklı 2 öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında, GKT’nin uygulanması için gereken sürenin 45-50 dakika olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte pilot uygulama sonrasında öğrenciler tarafından anlaşılması zor olan bazı ifadelerde küçük düzeltmeler yapılarak test son hâlini almıştır.

GKT’de göz konusuyla ilgili olarak “7.1.4.1 duyu organlarından göze ait yapıları model üzerinde gösterir ve açıklar.” kazanımına yönelik 5 soru ve “Duyu organlarından göze ait kusurlara ve bu kusurların giderilmesinde kullanılan teknolojilere örnekler verir.” kazanımına yönelik 5 soru yer almaktadır.

İkinci veri toplama aracı olarak 3 sorudan (soruların 2’si gözün yapısı ve görüntü oluşumu ile, 1’i göz kusurlarıyla ilgili) oluşan kavramlar hakkında ve 3 sorudan oluşan yapılan öğretim müdahalesi hakkında yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Kavramlar hakkında mülakat soruları GKT’de ele alınan kavramlarla paralel hazırlanmıştır. Kavramlar hakkında mülakatların kapsam ve görünüş geçerliliği için sorular bir biyoloji ve bir fen eğitimcisine incelettirilmiştir.

GKT’den örnek bir soru Şekil 1’de verilmiştir:

Gözümüzde bulunan iris, görüntünün oluştuğu yerdir.

Göz bebeği, gözün renkli olan kısmıdır.

Gözümüzde, kalın kenarlı mercekle bulunur.

Ağ tabakada, gözü besleyen damarlar bulunur.

Göze gelen ışığın ilk kırıldığı yapı, kornea'dır.

ELİF

ATİKE

MEHMET

KENAN

MİST AFA

Öğrenciler arasında göz ile ilgili bir konuşma geçmektedir. Sizce hangi öğrencilerin söylediği ifadeler doğrudur? Nedenlerini yazarak açıklayınız.

.....

.....

.....

Şekil 1. GKT'den örnek bir soru

Kavramlar hakkında ve öğretim müdahalesi hakkında mülakatlardan örnek sorular aşağıda verilmiştir:

S.1) Fotoğraf makinesinde bir cismin görüntüsünün nasıl oluştuğunu açıklayabilir misin? Görüntü oluşumunda fotoğraf makinesinde ve göz organında ilişkili olan kısımları nasıl açıklarsın?

S.2) Sence göz konusunu işlediğimiz bu yöntem ile diğer konularımızı işlerken kullandığımız yöntemden hangisi daha etkiliydi? Neden bu şekilde düşündüğünü açıklar mısın?

Mülakatlar ikinci yazar tarafından 6 öğrenciyle yapılmıştır. Araştırmalarda öğrenci kimliklerinin gizliliği önemli olduğundan dolayı öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3,.....Ö12, Ö13 şeklinde kodlanmıştır. Mülakat yapılacak öğrenciler GKT’de ön testten son teste kavramsal anlama boyutunda yüksek düzeyde gelişim gösteren iki öğrenci (Ö6 ve Ö11), orta düzeyde gelişim gösteren iki öğrenci (Ö9 ve Ö12) ve düşük düzeyde gelişim gösteren iki öğrenci (Ö2 ve Ö10) olacak şekilde rastgele seçilmiştir. Her bir mülakat yaklaşık 20 dakika sürede uygulanmıştır.

Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi

Araştırma kapsamında, “Duyu organları” konusunun alt başlığı olan 'Göz' konusunda gözün yapısı ve göz kusurları ele alınmıştır. Bu alt başlıkların öğretilmesinde BTY’nin açıklama destekli REACT stratejisine uygun materyaller geliştirilmiştir.

‘Göz’ konusunda BTY’ye yönelik öğretim materyali geliştirilirken öğrencilerin gündelik yaşamlarından tanıdıkları ve konuyla ilişkilendirilebilecek “Fotoğraf makinesi ve gözlük” bağlamları seçilmiştir. BTY’nin açıklama destekli REACT stratejisine göre hazırlanmış bütün etkinliklerin belli bir düzen dâhilinde takip edilmesi, öğrencilerin katıldıkları etkinliklerde düşüncelerini, gözlemlerini ve açıklamalarını yazabilmeleri için öğretim materyali çalışma yapraklarına dönüştürülmüştür. Bu şekilde oluşturulan öğretim materyalinin, BTY’ye uygunluğu, öğrenci seviyesine uygunluğu ve bilimsel olarak doğruluğu açısından biri biyoloji ve biri de fizik eğitimcisi (BTY’nin açıklama destekli REACT stratejisini konu alan doktora tezi hazırlamıştır) olan uzmanların görüşlerine sunulmuştur. Uzmanların önerileri doğrultusunda öğretim materyaline son hâli verilmiştir. Daha sonra geliştirilen materyalin işlerliğinin belirlenmesi ve eksikliklerinin giderilmesi için çalışma grubundan farklı 2 öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında, öğretim materyali üzerinde küçük düzeltmeler yapılarak öğrenciler tarafından anlaşılması zor bulunan ifadeler daha da sadeleştirilerek anlaşılır hâle getirilmiştir. Öğretim materyali üzerinde yapılan değişikliklere örnek olarak öğrencilere “Fotoğraf makinesinde gördüklerinizi, inceleme yaptığımız koyunun gözündeki hangi yapılarla ilişkilendirirsiniz?” şeklinde soru sorulmuştur. Ancak pilot uygulama sırasında öğrencilerin bu ilişkilendirmeyi nasıl yapacaklarını anlamadıkları

anlaşılmıştır. Bunun üzerine öğretim materyalinde bu soruyla ilgili kısma göz şekli eklenerek oklarla ilgili kısımların fotoğraf makinesindeki hangi yapılar gibi işleve sahip olduğunu açıklayabilmişlerdir. Aşağıda “Gözün Yapısı” Konusunda Açıklama Destekli REACT stratejisi uygulanırken her bir aşamada yapılanlar kısaca özetlenmiştir.

Tablo 1. “Gözün Yapısı” Konusunda Açıklama Destekli REACT Stratejisi Uygulanırken Yapılanlardan Kesitler

Aşama	Her bir aşamada yapılanlardan özet bilgiler	Öğretim Materyalinden Kesitler
İlişkilendirme	<p>Çalışma yapraklarının ilk kısmında yer alan ‘Dünyayı Gören Muhteşem Makineler’ adlı metin öğretmen tarafından sınıfa sunulur. Bununla birlikte sınıfa getirilen fotoğraf makinesi öğrenciler tarafından incelenir. Ardından öğretmen, öğrencilere metinde geçen ifadelerle ilgili çeşitli sorular yöneltir.</p> <p>-Sizce Ahmet’in fotoğraf makinesinde gördüğü cama benzer yapıların isimleri nedir?</p> <p>-Sizce fotoğraf makinesindeki cama benzer bu yapılar ne işe yarıyor?</p> <p>-Sizce fotoğraf makinelerindeki cama benzer yapılar nasıl oluyor da görüntüyü değiştirebiliyor?</p> <p>-Sizce fotoğraf makinesinde ışığı ayarlayan bu yapının/mekanizmanın adı nedir?</p> <p>-Fotoğraf makinesindeki gibi buna benzer bir yapı Ahmet’in gözünde de olabilir mi? Açıklayınız.</p> <p>-Ahmet’in gözünde bulunan yapı cisimlerin net görülmesini nasıl sağlamıştır? Açıklayınız.</p> <p>-Fotoğraf makinesinin ve gözün mega piksellerini karşılaştırınız ve bu durum hakkında düşüncelerinizi açıklayınız.</p> <p>(Sorular yöneltmeden önce fotoğraf makinesi incelenirken öğrencilere fotoğraf makinesinin objektif kısmındaki detaylarla ilgili açıklamalar yapılmıştır.)</p>	 

Fotoğraf makinesi

Tecrübe Etme

Öğretmen, öğrencilere gözde bulunan yapılarının neler olduğunu tecrübe etmeleri için “Koyun Gözünün İncelenmesi” etkinliğini yaptırır. Öğrencilerden yaptıkları inceleme sonunda elde ettikleri bilgileri kaydetmelerini ister.

Öğretmen, öğrencilere inceleme sonucu elde ettikleri bilgilerle ilgili sorular sorar:

-Koyun gözünde hangi yapıları gözlemlediniz? Sizce gözümüzde hangi tür merceğe vardır? Yazının harf boyutunda, merceğin şekli değiştiğinde herhangi bir değişiklik oldu mu? Oldu ise bu durumu nasıl açıklarsınız? Koyun gözü incelemenizde gördüğünüz yapıları aşağıdaki göz resmi üzerindeki numaralandırılmış yerlere yazınız.

(Öğrencilere deney yapımı sırasında ve sonrasında göz ile ilgili gerekli açıklamalar yapılmıştır.)

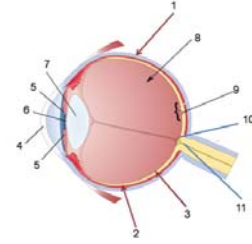


Uygulama

Öğretmen, öğrencilerden yaptıkları inceleme sonucu gözde bulunan yapılar, görevleri, görme olayının nasıl gerçekleştiği, merceğe türlerini ve gözde bulunan yapılardan fotoğraf makinesine benzeyen kısımlar ile ilgili sorular yönelterek cevaplamalarını ister. Örneğin;

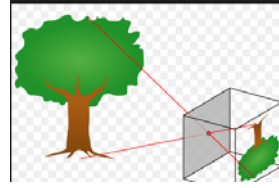
-Fotoğraf makinesinde gördüklerinizi, inceleme yaptığınız koyunun gözündeki hangi yapılarla ilişkilendirirsiniz? Açıklayınız.

(Öğretmen, öğrencilerine görme olayında etkili ve görevli olan yapıları çizimler eşliğinde açıklamalar yaparak pekiştirir.)



İşbirliği oluşturma

Öğretmen, sınıfı 3 ve 4'er kişilik 3 gruba ayırır. Fotoğraf makinelerinin temelini oluşturan "İğne Deliği Fotoğraf Makinesi" etkinliğini verilen yönergeye uygun olarak arkadaşlarıyla hazırlayıp test etmelerini ister. Etkinlik sonucu öğretmen, öğrencilerinden; "Film üzerinde nasıl bir görüntü oluştu? Bu görüntünün nasıl oluştuğunu açıklayınız.", "Fotoğraf makinelerinde, cismin film şerit üzerinde oluşan görüntüsünü gözlemlediniz. Sizde aşağıdaki cismin (kalem), gözümüzde oluşan görüntüsünü çizimle gösteriniz." gibi soruları cevaplamalarını ister. (Öğrencilerin yapacağı bu etkinlikte ilkel fotoğraf makinesi ile inceledikleri günümüz fotoğraf makinesinin işlevlerinin benzer olduğu ifade edilmiştir. Karanlık bir kutuya giren ışık ışınları kutunun içerisinde ve deliğin tam karşısında cismin ters görüntüsünü oluşturur. Gözümüzde de benzer şekilde göz bebeğinden geçen ışınlar mercekte kırılarak retina üzerinden sarı benekte ters görüntü oluşturur. Buradaki görüntü görme sinirleri ile beynin görme merkezinde değerlendirilerek, net ve düz görüntü oluşur şeklinde açıklamalar yapılır)



Transfer Etme

Öğretmen, öğrencilerden gözün yapısında bulunan ince kenarlı merceğin günlük hayatta başka nerelerde kullanıldığını araştırmalarını ister.



Öğretim Süreci

İlk olarak GKT, öğrencilere öğretim müdahalesinden önce yaklaşık 50 dakikada ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra öğrenciler üç ya da dörder kişilik gruplara ayrılmıştır. Öğretim sürecinin tamamı okulun mevcut fen laboratuvarında araştırmanın ikinci yazarı tarafından yapılmıştır. Araştırmacı üç yıllık öğretmenlik deneyimine sahip olup, BTY konusunda yüksek lisans dersi almıştır. Öğretim müdahalesi, yaklaşık olarak üç hafta içerisinde (12x40 dak.) tamamlanmıştır. Öğretimden sonra GKT, son test olarak öğrencilere ikinci kez uygulanmıştır. Son testin ardından öğrencilerle "göz" ile ilgili

kavramlar ve yapılan öğretim müdahalesi hakkında mülakatlar yürütülmüştür. Son olarak, son test uygulamasından yaklaşık 1 ay sonra GKT geciktirilmiş test olarak öğrencilere üçüncü kez uygulanarak süreç sonlandırılmıştır.

Verilerin Analizi

Ön, son ve geciktirilmiş test olarak uygulanan GKT’de öğrenci cevapları doğru açıklama (DA) yapılmışsa 4 puan, kısmen doğru açıklama (KDA) yapılmışsa 3 puan, alternatif kavramlı açıklama (AKA) yapılmışsa 2 puan, yanlış açıklama (YA) yapılmışsa 1 puan ve boş bırakılmışsa 0 puan ile puanlandırılmıştır. Bu puanlama kriterleri kullanılarak öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş testlerdeki aldığı toplam puanlar hesaplanmıştır. GKT’deki tüm soruları doğru cevaplayan bir öğrencinin alacağı maksimum puan 40’tır. GKT’nin verilerinin analizinde non-parametrik istatistik tekniklerinden faydalanılmıştır. Bu çalışmada ikiden çok ortalamalar (ön, son ve geciktirilmiş test) arasındaki farkın anlamlılığı ve tek bir değişkenin (BTY’nin açıklama destekli REACT’ın) etkileri incelendiği için GKT’den elde edilen veriler analiz edilirken non-parametrik istatistik tekniklerinden olan Friedman testi ve ikili karşılaştırmalar için Wilcoxon işaretli sıralar test tekniklerinden faydalanılmıştır. GKT’de öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş testlerdeki ‘Göz’ konusu ile ilgili sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Ayrıca ‘Göz’ konusunda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş testlerdeki değişimi tablolar eşliğinde sunulmuştur.

Kavramlar ve yapılan öğretim müdahalesi hakkında mülakatlardan elde edilen verilerin analizi içeriksel olarak çözümlenmiştir. Mülakatlarda, kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan verilerden kod, kategori ve temalar oluşturulmuştur. Düzenlenen verilerin geçerliğini sağlamak amacıyla öğrencilerin ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilmiş ve tablolar eşliğinde sunulmuştur. Mülakatlarda öğrencilerin ifadeleri iki anlama kategorisine ayrılmıştır: Öğrenci ifadeleri doğru ise "DA" ile alternatif kavram içeriyorsa "AKA" ile kodlanmıştır. Benzer kategoriler Abraham, Grzybowski, Renner & Marek (1992) ve Karslı & Yigit (2017) tarafından da kullanılmıştır.

Doğru Açıklama - DA: Bu kategori öğrencilerin cevaplarının bilimsel açıdan doğru ifadeler içerdiğini, yanlış bilgi ya da alternatif kavram içermediğini ifade etmek için kullanılır. (Örneğin: Kornea, ışığı ilk alan ve kıran yerdir.)

Alternatif Kavramlı Açıklamalar - AKA: Bu kategori bilimsel cevaplar ile tutarsız olan alternatif kavramlara sahip olan öğrenci açıklamalarını ifade etmek için kullanılır. (Örneğin: Göz merceği yuvarlaktır, fotoğraf makinesindeki camda yuvarlak olduğu için ona benzer.)

Araştırmacılar tarafından bu kategorilerin oluşturulması sürecinde, güvenilirliği sağlamak için birbirinden bağımsız iki araştırmacının öğrenci ifadelerini ve bu ifadelerin hangi kategorilere girdiğini belirlemeleri istenmiştir. Bu şekilde araştırmacılar arasında tutarlılık gösteren kategoriler tanımlanmıştır. Tutarlılık göstermeyen durumlarda, araştırmadan bağımsız başka bir araştırmacıdan görüş alınarak ortak kategoride karar kılınmıştır.

BULGULAR

GKT'den Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere uygulanan, GKT'nin ön, son ve geciktirilmiş test puanları arasındaki karşılaştırmaların Friedman testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur:

Tablo 2. Öğrencilerin GKT Ön, Son ve Geciktirilmiş Test Puanlarının Karşılaştırılması için Friedman Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Friedman Testi					Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi						
Test	N	Ort	Sıra ort.	χ^2	p	Faktörler	Ranks	Z	p	η^2	
ÖT	13	10.8	1.00	20.51	0.00	ÖT ST	Negatif	0	3.18*	.00	0.88
							Pozitif	13			
							Eşit	0			
ST	13	29.8	2.65	20.51	0.00	ÖT GT	Negatif	0	3.18*	.00	0.88
							Pozitif	13			
							Eşit	0			
GT	13	28.5	2.35	20.51	0.00	ST GT	Negatif	8	1,38	.16	0.38
							Pozitif	4			
							Eşit	1			

N: Öğrenci sayısı; ÖT: Ön test; ST: Son test; GT: Geciktirilmiş test; *Negatif sıralar temeline dayalı; Etki büyüklüğü ($\eta^2 = z / \sqrt{N}$)

Friedman testi sonuçları öğrencilerin GKT ön ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($\chi^2=20.51$, $N=13$, $p<0.05$). Başka bir ifadeyle, öğrencilere yapılan öğretim uygulamaları, onların son test puanlarında ön teste göre anlamlı derecede bir artışa sebep olmuştur. Ön ve son test ikili karşılaştırmalarında etki değerine bakıldığında son test lehine anlamlı bir fark olduğu ($p<0.05$; $\eta^2=0.88$) ve bu farkın etkisinin büyük olduğu görülmektedir. Yapılan uygulamaların ne derece kalıcı olduğunu öğrenmek için uygulanan geciktirilmiş test sonuçlarının ise ön teste göre anlamlı bir farka sahip olduğu ($p<0.05$; $\eta^2=0.88$) ve geciktirilmiş testte BTY'nin etki değerinin büyük olduğu Tablo 2'de görülmektedir. Fakat son test ve geciktirilmiş test puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p>0.05$; $\eta^2=0.38$).

Öğrencilerin GKT'nin ön, son ve geciktirilmiş testlere verdikleri cevaplardan tespit edilen alternatif kavramların frekans değerleri hesaplanmıştır. Böylece, 'Göz' konusunda geliştirilen materyalin uygulama öncesinden sonrasına kadar hangi alternatif kavramların nasıl değiştiğinin belirlenmesi sağlanmıştır. 'Göz' konusunda öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş testlerdeki alternatif kavramları sırasıyla 'gözün yapısı' ve 'göz kusurları' kategorilerinde tablolar eşliğinde sunulmuştur. Alternatif kavramların, öğretim uygulamalarından sonra hangi yönde değişim gösterdiğini anlayabilmek için ön

ve son test karşılaştırılmış, son testte alternatif kavrama sahip öğrenci sayısı ön testteki alternatif kavrama sahip öğrenci sayısından fazla ise negatif yönde, az ise pozitif yönde kavramsal değişim olduğuna karar verilmiştir. Alternatif kavramların değişiminin kalıcı olup olmadığına karar vermek için ise ön ve geciktirilmiş test karşılaştırılmış, geciktirilmiş testte alternatif kavrama sahip öğrenci sayısı, ön testteki alternatif kavrama sahip öğrenci sayısından az ve eşit ise bu alternatif kavramın değişiminin kalıcı (K) olduğuna, fazla ise kalıcı olmadığına (Kd) karar verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerde Ön, Son ve Geciktirilmiş Testlerden ‘Gözün Yapısı’ ile İlgili Tespit Edilen Alternatif Kavramların Frekanslarının Değişimi

Kategori	Öğrencilerin Alternatif Kavramları	ÖT	ST	KD	GT	K
Gözün Yapısı	İris, görüntünün oluştuğu yerdir.	4	3	+1	1	K
	*Göz bebeği, gözün renkli kısmıdır.	11	2	+9	2	K
	Ağ tabakada gözü besleyen damarlar bulunur.	11	3	+8	3	K
	Gözde kalın kenarlı mercek bulunur.	8	5	+3	7	K
	Gözde görüntü düz oluşur.	3	-	+3	2	K
	Gözde görüntü retina üzerine düşer.	3	-	+3	-	K
	Göz bebeği, ışık ışınlarının ilk kırılmaya uğradığı yapıdır.	2	1	+1	-	K
	Gözdeki merceğe, göz bebeği denir.	2	3	-1	4	Kd
	*Kornea, kalın kenarlı mercektir.	2	-	+2	-	K
	Korneaya göz bebeği denir.	2	-	+2	-	K
	Korneaya göz merceği denir.	2	1	+7	-	K
	*Göz merceği, görmemizi sağlar.	3	-	+3	-	K
	Görme sinirlerine, sarı benek denir.	2	1	+1	1	K
	Ağ tabaka, gözümüzü korur.	1	1	0	1	K
	Kör nokta, görüntünün oluştuğu yerdir.	1	-	+1	0	K
	Damar tabaka, gözün arka kısmıdır.	1	2	-1	-	K
	Camsı sıvı, gözde boş olan yerdir.	1	-	+1	-	K
	Sarı lekeye, kör nokta denir.	-	-	-	1	
	Gözde görüntü, damar tabaka üzerine düşer.	-	-	-	1	
	Damar tabakaya, ağ tabaka denir.	-	-	-	1	
Göz Kusurları	Miyopluk, gözün görmemesidir.	1	-	+1	-	K
	Miyop göz kusuru, ince kenarlı merceklerle düzeltilir.	1	-	+1	1	K
	*Hipermetrop ile “Astigmatizm” karıştırılmıştır.	1	-	+1	-	K
	Şaşılık, gözün dönmesidir, göz tabakasının çalışmaması sonucu oluşur.	6	-	+6	-	K

*Şaşılık, körlüktür.	1	-	+1	-	K
*Renk körlüğü, TV ve bilgisayara daha yakından bakıldığı için oluşur.	1	-	+1	-	K
Renk körlüğü, ameliyatla düzeltilir.	1	1	+2	-	K
*Renk körlüğünde kişiler puslu görür.	3	-	+3	-	K
Katarakt göz kusurunda kişi göremez, kördür.	2	-	+2	-	K
*Katarakt, gözün soğan doğrarken ağlaması.	1	-	+1	-	K
Katarakt göz kusuru yerine “bulanık görme” yazılmıştır.	4	1	+3	1	K
Hipermetrop göz kusuru, kalın kenarlı mercekle düzeltilir.	-	-	-	2	
Hipermetrop göz kusurunda uzağı göremeyiz.	-	-	-	2	

ÖT: Ön test; ST: Son test; GT: Geciktirilmiş test; KD: Kavramsal değişim (+ pozitif yöndeki kavramsal değişimi, - negatif yöndeki kavramsal değişimi göstermektedir.); K: Kalıcı; Kd: Kalıcı değil; *: Literatürdekinden farklı olarak ilk defa bu araştırmada tespit edilmiştir.

Tablo 3'te öğrencilerin, 'Gözün yapısı' ve 'Göz kusurları' ile ilgili öğretimden önce ve öğretimden sonraki cevapları incelendiğinde alternatif kavramlarında büyük oranda azalma olduğu görülmektedir. Örneğin, gözün yapısı kategorisinde “*Göz bebeği, gözün renkli kısmıdır.*” şeklinde belirlenen alternatif kavrama ön testte 11 öğrencide rastlanırken, son - ve geciktirilmiş - testte 2 öğrencide rastlanmıştır. Bu alternatif kavramda uygulamalar sonrasında olumlu yönde kavramsal değişim sağlandığı (+2) ve bu kavramsal değişiminin kalıcı olduğu anlaşılmaktadır. Buna benzer olarak 'Göz kusurları' kategorisinde ön testte “*Miyopluk, gözün görmemesidir.*” şeklinde belirlenen alternatif kavrama ön testte 1 öğrencide rastlanırken son ve geciktirilmiş testte hiç rastlanmamıştır. Bir başka örnekte ise 'gözün yapısı' kategorisinde “*Gözdeki merceğe, göz bebeği denir.*” şeklindeki alternatif kavrama ön testte 2, son testte 3 ve geciktirilmiş testte 4 öğrencinin sahip olduğu görülmektedir. Bu alternatif kavramda uygulamalar sonrasında negatif yönde kavramsal değişimin olduğu (-1) ve öğrenilen bu bilgilerin öğrencilerde kalıcı olmadığı anlaşılmaktadır.

Kavramlar Hakkında Yarı Yapılandırılmış Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerle ‘Göz’ konusu ile ilgili yürütülen kavramlar hakkında mülakat bulguları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Öğrencilerin “Göz” Konusu ile İlgili Yarı-Yapılandırılmış Mülakatlara Verdikleri Cevapların Kavramsal Anlama Kategorilerine İlişkin Analizi

Tem a	Kod	AK	Öğrenci İfadelerinden Alıntılar	f
Gözünü oluşturan yapılar	Kornea		“Işığı ilk alan ve kırın yerdir” (Ö6)	6
	İris		“Gözün renkli kısmı” (Ö10)	5
	Göz bebeği		“Göze giren ışık ışınlarını ayarlar” (Ö9)	6
	Göz merceği		“Göze gelen ışınlar ikinci kez kırılır” (Ö2)	6
	Sarı leke		“Görüntünün ters düştüğü yerdir” (Ö12)	5
	Kör nokta		“Görüntü oluşmaz. Görme sinirlerinin önündedir” (Ö2)	5
	Görme sinirleri	DA	“Gözde bulunan sinirler. Beyne görüntüyü iletir” (Ö11)	5
	Camsı cisim		“Gözün şeklini korur” (Ö6)	6
	Damar tabaka		“Ortada bulunur. Damarlar bulunur gözümüzü besler” (Ö9)	6
	Sert tabaka		“Gözün en dıştaki tabakasıdır. Gözü korur” (Ö11)	6
Ağ tabaka		“En iç kısımda bulunan tabaka. Burada sarı leke, kör nokta ve görme sinirleri yer alır” (Ö9)	5	
Gözünü oluşturan yapıların fotoğraf makinesini oluşturan yapılarla ilişkisi	Kornea-En dış cam		“Fotoğraf makinesinin dış kısmını koruyan tabakaya benzetiriz” (Ö12)	4
	Göz bebeği-diyafram	DA	“Işığı ayarladığı için göz bebeği diyaframla ilişkilendirilebilir” (Ö6)	4
	Göz merceği-mercek		“Işığı kırar ikisi de” (Ö6)	5
	Sarı leke-film	DA	“Görüntü oluştuğu için” (Ö6)	4
	Camsı sıvı-makinenin içindeki boşluklar	DA	“Resmin oluştuğu yer” (Ö12)	1
	Görme sinirleri-fotoğraf makinesindeki	DA	“Görme sinirleri gözdeki görüntüyü beyne iletir. Fotoğraf makinesinde de bu iletkenler kendi hafızasına	2

	iletkenler		kaydettiği için” (Ö9)	
	Sert tabaka-fotoğraf makinesini koruyan kısım	DA	“En dışına” (Ö11) “En dış fotoğraf makinesini koruduğu için” (Ö12)	3
	Kör nokta-Fotoğraf makinesinde görüntünün düşmediği yer	DA	“Kör noktaya da görüntü düşmüyor. Fotoğraf makinesinde de film dışına görüntü düşmediğinden” (Ö12) “Filmin dışında ki herhangi bir yer” (Ö11)	2
	Ağ tabaka-Fotoğraf makinesindeki en iç kısım	DA	“İkisinde de en içte olduğu için” (Ö9)	2
	Göz merceği-Fotoğraf makinesindeki cam	AKA	“Göz merceği yuvarlak ve fotoğraf makinesindeki camda yuvarlak olduğu için ona benzer” (Ö10)	1
Fotoğraf Makinesindeki Görüntü Oluşumu	Işınlar en dış camdan geçer.	DA	“Işık ışınları ilk en dış camda kırılır” (Ö6)	4
	Diyaframdan geçer	DA	“Diyaframdan geçer” (Ö12)	3
	Merceklerden geçer	DA	“Cisimden yansıyan ışık fotoğraf makinesindeki merceklerden kırılarak yapılardan geçer” (Ö11)	6
	Film üzerinde ters oluşur	DA	“Film üzerine düşer ters şekilde” (Ö2)	6
	Fotoğraf düz olarak görülür	DA	“Banyo Yaptırılınca düz görüntüyü elde ederiz” (Ö6)	3
Fotoğraf Makinesindeki Görüntü Oluşumu İle Gözde Görüntü	En dış cam-kornea	DA	“Gözde de ilk ışınlar kornea da kırılır” (Ö12)	6
	Diyafram-göz bebeğine	DA	“Göz bebeği göze gelen ışık ışınlarını ayarladı. Diyaframda fotoğraf makinesine gelen ışık ışınlarının ayarladığı için” (Ö9)	5
	Mercekler-göz merceği	DA	“Işıklar fotoğraf makinesinde mercekte kırılıyor, gözdeki mercek de ışığı kırıyor” (Ö12)	4
	Film-İris	DA	“Gözümüzde ışık sarı lekeye düşer, fotoğraf makinesinde filme düşer” (Ö2)	5
	Banyo yaptırma-beyin	DA	“Görme sinirleriyle beyinde düz algılanır, fotoğraf banyo yaptırılınca görüntü düzgün görülür” (Ö6)	2
Göz Kusurları	Miyop	DA	“Yakını iyi görürken uzağı iyi göremez. Görüntü sarı lekenin önüne düşer. Kalın kenarlı merceklerle	4

		düzeltilir" (Ö12)	
	Miyop	AKA	"Görüntü sarı lekenin arkasına düşer. İnce kenarlı mercekle düzeltilir" (Ö9) 1
	Miyop	AKA	"Görüntü görme sinirlerine düşer" (Ö10) 1
		DA	"Yakını görememe. Göz yuvarlağı normalden kısadır. Görüntü sarı lekenin arkasına düşer. İnce kenarlı mercekle düzeltilir"(Ö6) 4
	Hipermetrop	AKA	"Görüntü sarı lekenin önüne düşer. O yüzden kalın kenarlı mercek kullanılır. Görüntü sarı lekeye düşer" (Ö9) 3
		DA	"Cismin renklerinin ayırt edilememesi. Doğuştan gelir. Düzeltilemez." (Ö12) 4
	Renk Körlüğü	AKA	"Kalıtsal bir hastalık. Ameliyatla düzeltilir" (Ö2) 2
		DA	"Göz kaslarının uyumlu çalışmamasından dolayı. Ameliyatla düzeltilir" (Ö2) 5
	Şaşılık	AKA	"O kalıcı bir hastalıktı. Ama ilerleyen zamanlarda ameliyatla düzeltilir" (Ö10) 1
		DA	"Göze perde inmesi olarak söylenmektedir. Puslu görürler. Ameliyatla düzeltilir" (Ö11) 5
	Katarakt	DA	"Korneanın pürüzlü olması" (Ö11) 4
	Astigmatizm	AKA	"Göze perde inmesi. İnce kenarlı mercekle düzeltiliyordu" (Ö2) 1
	Presbitlik	DA	"Göz merceğinin sertleşmesi sonucu oluşur. İnce kenarlı mercekle düzeltilir" (Ö6) 3
Göz Kusuru Olan Kişilerin Günlük Yaşamda Karşılaştıkları	Renk Körlüğü	DA	"Trafikte zorluk çeker. Yaya geçidinde kırmızı yanarken yeşil görür. Karşıdan karşıya geçerken de ona araba çarpabilir" (Ö12) 6
	Şaşılık	DA	"Yanımızdaki arkadaşımız başka bir yere bakıyormuş gibi oluyor. Yanındaki arkadaşını dinlemiyormuş gibi olur ve arkadaşı da bu duruma bozulur" (Ö2) 5
	Katarakt	DA	"Bazı yaşlılar da oluyor ve bunlar uzağı ve yakını puslu görürler. Bu birçok şeyi engeller" (Ö9) 6
	Miyop	DA	"Uzaktaki yazıyı göremez" (Ö11) 6

Hipermetrop	DA	“Kitap okumakta zorlanırsınız. Sürekli olarak uzak tutmak zorunda kalırsınız. Yakındaki cisimleri göremeyiz” (Ö6)	5	AK: Anlama
Hipermetrop	AKA	“Uzaktaki cisimi göremeyip yakındaki cisimi görür” (Ö10)	1	Kategoriler;
Astigmatizm	DA	“Puslu görürler” (Ö12)	3	
Presbitlik	DA	“Yaşlılığa bağlı net göremeyiz” (Ö6)	2	DA:

Doğru açıklama, AKA: Alternatif Kavramlı Açıklama.

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin, ‘Göz’ konusu ile ilgili doğru açıklamaların yanında çeşitli alternatif kavramlara da sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin ‘Göz’ konusuna yönelik “gözü oluşturan yapılar”, “gözü oluşturan yapıların fotoğraf makinesini oluşturan yapılarla ilişkisi”, “fotoğraf makinesindeki görüntü oluşumu”, “fotoğraf makinesindeki görüntü oluşumu ile gözde görüntü oluşumunun ilişkilendirilmesi”, “göz kusurları” ve “göz kusuru olan kişilerin günlük yaşamda karşılaştıkları zorluklar” temalarına ait görüşler belirttikleri görülmektedir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde “gözü oluşturan yapılar” temasının ‘kornea, iris, göz bebeği, sarı leke, kör nokta, görme sinirleri, camsı cisim, damar tabaka, sert tabaka ve ağ tabaka’ şeklinde ortaya çıkan kodlar altında genel olarak DA kavramsal anlama kategorisinde cevaplar verdikleri görülmektedir. Örneğin, ‘Kornea’ kodunda “*Işığı ilk alan ve kıran yerdir. (Ö6)*” şeklindeki doğru açıklama neredeyse mülakata katılan öğrencilerin tamamı (f=6) tarafından belirtilmiştir. Benzer şekilde yapılan öğretimden sonra ‘Göz’ konusuyla ilgili ortaya çıkan bütün temalardaki öğrenci ifadelerinde de ‘DA’ kategorisindeki öğrenci cevap sıklığının daha fazla, ‘AKA’ kategorisindeki öğrenci cevap sıklığının ise daha düşük olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrencilere Yapılan Öğretim Müdahalesi ile İlgili Yarı Yapılandırılmış Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin ‘Göz’ konusu işlenirken BTY’nin açıklama destekli REACT uygulamalarıyla ilgili mülakat bulguları Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Öğrencilere Uygulanan Öğretim Müdahalesi ile İlgili Yarı Yapılandırılmış Mülakatların Analizi

Tema	Kod	Öğrenci İfadelerinden Alıntılar	Öğrenci Kodları	f
BTY'nin Öğrencilere Yansımaları (f=26)	Aktif Katılım	"İşin içerisine katıldığımız için daha verimliydi" (Ö6)	Ö2, Ö6, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12	6
	Etkinlikler	"Çok etkinlikler yaptık. Fotoğraf makinesi falan yapmıştık. Bunlarla ilgili etkinlik yaptık" (Ö9)	Ö2, Ö6, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12	6
	Somutlaştırma	"Gözde etkinlik yaptık onu canlı canlı gördük" (Ö10)	Ö2, Ö6, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12	6
	İlişkilendirme	"Nesnelerle ilişki kurduğumuz için daha etkili" (Ö6) "Fotoğraf makinesiyle gözümüzdeki kısımları ilişkilendirdik. İyiydi" (Ö10)	Ö2, Ö6, Ö10, Ö12	4
	Kalıcılık	"Normal hani etkinlik yapmıştık ya onlar daha iyiydi bence. Çünkü hem beynimizde daha iyi yer edinmiş oluyor hem de konuyu sevmiş oluyoruz" (Ö9)	Ö6, Ö9, Ö11, Ö12	4

Tablo 5'te öğrencilerin BTY'nin açıklama destekli REACT uygulamaları ile ilgili görüşleri; BTY'nin öğrencilere yansımaları (f=26) teması altında toplanmıştır. Bu tema altında 'Aktif Katılım', 'Etkinlikler', 'Somutlaştırma', 'İlişkilendirme' ve 'Kalıcılık' kodlarında görüşlerin belirtildiği görülmektedir. 'Aktif Katılım' koduna ilişkin ifadelerin 6 kez tekrarlandığı görülmektedir. Bu koda ilişkin öğrenci ifadelerinden bir alıntı "*İşin içerisine katıldığımız için daha verimliydi (Ö6)*" şeklindedir. Bu temaya ait olarak tekrarlanma sıklığı ikinci sırada (f=4) olan kod ise 'İlişkilendirme' ve 'Kalıcılık' kodlarıdır. 'İlişkilendirme' koduna ilişkin öğrenci ifadelerinden bir alıntı "*Fotoğraf makinesiyle gözümüzdeki kısımları ilişkilendirdik. İyiydi (Ö10)*" şeklindedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Öğrencilerin GKT ön, son ve geciktirilmiş test puanlarının karşılaştırılmasından BTY'nin açıklama destekli REACT stratejisinin, 7. sınıf öğrencilerinin 'Göz' konusundaki kavramsal anlamalarını arttırmada etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu

durum, öğrencilerin gerçek yaşamlarından çok yakından bildikleri, araştırmada bağlam olarak seçilen, 'Fotoğraf makinesi ve Gözlük' bağlamlarıyla konuların ilişkilendirilerek sunulmasının bir yansıması olabilir. Başka bir ifadeyle araştırmada kullanılan bağlamlar, soyut olarak düşünülen kavramların somutlaştırılmasında etkili olmuş olabilir (Karlı ve Yiğit, 2015, 2017; Whitelegg & Edwards, 2001). Çünkü konular öğrencilere, günlük yaşamdan yakından tanıdıkları nesnelere ilişkilendirilerek sunulduğunda, öğrencilerde sanki günlük yaşam içinde bir iş yapıyormuş düşüncesi oluşturmaktadır (Bulte ve diğerleri, 2006; Campbell ve diğerleri, 2000; Gilbert, 2006; Karlı ve Saka, 2017; Sözbilir ve diğerleri, 2007). Bu durum, çalışma süresince BTY'nin açıklama destekli REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyalinin dersin her safhasında öğrencilerin etkinlikleri kendilerinin yapmalarının, tüm duyu organlarını kullanarak öğretime katılmalarının ve ihtiyaç duydukları her aşamada gerekli açıklamaların yapılmasının bir yansıması olabilir. Nitekim BTY'nin REACT stratejisinin derse katılımı artırmada etkili olduğu (Karlı ve Yiğit, 2016) ve açıklama destekli REACT'ın öğrencilerin anlamasını kolaylaştırdığı (Ültay, 2014) bazı araştırmalarda da vurgulanmaktadır. Bu durum, literatürde fen derslerinde BTY'ye göre tasarlanmış öğretim uygulamalarının öğrencilerin kavramsal değişimi üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu belirten araştırmalarla da paralellik göstermektedir (Çiğdemoglu & Geban, 2015; Gilbert ve diğerleri, 2011; Gül, 2016; Karlı & Kara Patan, 2016; Karlı ve Saka, 2017; Karlı ve Yiğit, 2015, 2017). Araştırmadan çıkan bu sonuç doğrultusunda, soyut olarak düşünülen diğer fen konularındaki kavramların öğretilmesinde BTY'ye dayalı öğretim etkinliklerinin etkisi araştırılarak, etkililiği incelenmiş öğretim materyalleri öğretmenlerin kolayca erişimine sunulabilir.

Öğrencilerin GKT son test ve geciktirilmiş test puanları arasında anlamlı bir fark olmaması kavramsal değişimin kalıcı olması ile yorumlanabilir. Bu durum araştırmada BTY'ye dayalı yapılan uygulamaların, öğretimden sonra 1 ay geçmesine rağmen öğrencilerin yeni öğrenilen konuları ya çok az unutarak ya da hiç unutmadan, uzun süreli hafızalarında tutabilmelerine yardımcı olduğuna işaret etmektedir. Bu sonuç, BTY'nin öğrencilerin derse aktif katılımını ve yapılan ilişkilendirmeler sonucu konunun

somutlaştırılarak kalıcılığı arttırmasının bir yansıması olabilir. Nitekim öğretim müdahalesi sonrasında öğrencilerle BTY hakkında yürütülen mülakat bulgularından da öğrencilerin aktif katılım, ilişkilendirme, etkili, kalıcılık, somutlaştırma ifadelerine sıklıkla yer vermesi de bu sonucu desteklemektedir. Başka bir ifadeyle BTY'nin açıklama destekli REACT uygulamaları, aradan geçen 1 aylık süreçte öğrencilerin yeni öğrendiği bilgileriyle mevcut şemaları arasında özümseme, yerleştirme, dengeleme yapmasını sağlayarak kavramları yapılandırmasını kolaylaştırmıştır (Karslı & Çalık, 2012; Karslı & Yigit, 2017). Aslında ele alınan bir konuda yapılan öğretimin akabinde öğrencilerde kavramsal değişimin olması normaldir. Öğrenciler kavramlarla ilgili sorulara anlık bir hatırlama sonucu doğru cevaplar vermiş olabilir. Eğer doğru cevaplar anlık bir hatırlama sonrasında verilmişse anlık bir öğrenme gerçekleşeceği için aradan uzun süre geçtikten sonra kavramlar unutulacaktır. Araştırmada, yeni öğrenilen bilimsel kavramların öğretimden 1 ay sonra unutulmadığı ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olduğu görülmektedir. Bir başka anlatımla, bireylerin yeni yapılandıkları bilgiler başlangıçtaki alternatif kavramlarına göre daha egemen olmuştur. Bu durum, BTY ile yapılan öğretimde öğrenilenlerin günlük yaşamdaki kullanım alanları ile ilişkilendirilerek verilmesi, kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamış olması ile yorumlanabilir (Pilot & Bulte, 2006; Gül, 2016; Karslı & Yigit, 2017). BTY'nin açıklama destekli REACT stratejisine göre yürütülen uygulamaların, öğrencilerin kavramlarında kalıcı bir değişim gerçekleştirmesi sonucundan yola çıkılarak özellikle öğrencilerin ezberlemeye çalışarak öğrenmeye çalıştıkları başka fen konularının öğretiminde de açıklama destekli REACT uygulamalarının kalıcılığa etkisi incelenebilir.

Öğrencilerin 'Göz' konusundaki alternatif kavramlarının ön, son ve geciktirilmiş testlerdeki frekans değerlerinin değişimi incelendiğinde, BTY'nin açıklama destekli REACT stratejisine göre yapılan öğretim müdahalesinin öğrencilerin alternatif kavramlarının çoğunun bilimsel olanlarla değiştirmelerine yardımcı olduğu anlaşılmaktadır (Bkz. Tablo 3). Yani açıklama destekli REACT stratejisi, öğrencilerde alternatif kavramların pozitif yönde değiştirilmesinde etkili olmuştur. Kavramlar

hakkında mülakatlarda, sorulara bilimsel olarak doğru açıklamalar yapabilen öğrencilerin ifade sıklığının daha fazla olması da bu sonucu desteklemektedir (Bkz. Tablo 4). Öğrencilerin, son ve geciktirilmiş testlerden ve kavramlar hakkında mülakatlar bulgularından alternatif kavramlarının başlangıca göre çok daha az olmasında, açıklama destekli REACT uygulamalarının öğrencilere hazır bilgiyi vermek yerine bu bilgilere ulaşmayı sağlayacak becerilerin kazandırılması, grup çalışması ve işbirliği içinde çalışmaları hususunda öğrencileri teşvik etmesi etkili olabilir. Buna ek olarak bu durum, öğrencilerde çoğunlukla rastlanılan alternatif kavramlar dikkate alınarak geliştirilmiş öğretim materyallerinin kullanılmasının (Karşlı, 2011; Karşlı & Çalık, 2012; Karşlı ve Ayas, 2017) bir sonucu olarak da düşünülebilir. Çünkü öğrenme faaliyetine başlamadan önce ve öğrenme sürecinde oluşabilecek alternatif kavramların dikkate alınmasıyla geliştirilen öğretim materyalleri, alternatif kavramların bilimsel olanlarla değiştirilmesine ve kavramların daha iyi yapılandırılmasına olanak tanımaktadır (Çayan ve Karşlı, 2015; Karşlı & Çalık, 2012; Karşlı ve Ayas, 2017; Taber, 2001). Bu nedenle hemen her konuda öğrencilerde oluşabilecek alternatif kavramları içeren ‘alternatif kavramlar rehberi’ hazırlanarak araştırmacı ve öğretmenlerin erişimine sunulabilir.

Bu çalışmada ‘Göz’ konusu ile ilgili öğrencilere uygulanan GKT ve kavramlar hakkında mülakatların analizinden birçok alternatif kavram tespit edilmiştir. Özellikle ‘Göz’ konusunda alternatif kavramların “Gözünü oluşturan yapılar” ve “Göz kusurları” başlıklarında yoğunlaştığı görülmektedir. Araştırma kapsamında GKT ön testinde bu kategorilerde tespit edilen alternatif kavramların çoğunda açıklama destekli REACT’a göre yapılan öğretim uygulamasından sonra büyük oranda azalma olmuştur (Bkz. Tablo 3). Özellikle “Göz bebeği, gözün renkli kısmıdır.”, “Ağ tabakada gözü besleyen damarlar bulunur.” alternatif kavramlarına geciktirilmiş teste hiç rastlanmamıştır. Bununla birlikte, son ve geciktirilmiş teste fotoğraf makinesindeki görüntü oluşumu ile gözdeki görüntü oluşumunun ilişkilendirilmesi öğrenciler tarafından doğru bir şekilde yapılmıştır. Bu durum, öğrenciler için zor ve farklı kavramlar içeren bu konunun onlara daha tanıdık gelen ve araştırma kapsamında seçilen ‘Fotoğraf makinesi ve gözlük’

bağlamlarıyla ilişkilendirilerek sunulmasının ve yapılan açıklamaların bir sonucu olabilir. Ayrıca, öğrencilere bu şekilde işlenen derslerle “bu konuyu neden öğreniyorum?” sorusuna cevap bulma fırsatı da yaratılmış olabilir (Pilot & Bulte, 2006). Bu durumları uygulamalarla ilgili mülakatlarda öğrencilerin sıklıkla tekrarladığı ‘Aktif Katılım’, ‘Etkinlikler’, ‘Somutlaştırma’, ‘İlişkilendirme’ ve ‘Kalıcılık’ kodları da desteklemektedir. Bütün bunlara ek olarak, yapılan uygulamalar öğrenilen kavramlara karşı öğrencilerin ilgilerini arttırmış olabilir (Acar ve Yaman, 2011; Parchmann ve diğerleri, 2006; Westbroek, 2005). Bu sonuçlar paralelinde öğrencilerin, BTY uygulamalarıyla biyoloji konularına yönelik tutumlarının nasıl değiştiği bir başka araştırmanın konusu olabilir.

Araştırmada, daha önceki araştırmalarda rapor edilen alternatif kavramlarla birlikte ilk defa tespit edilen alternatif kavramlarda mevcuttur (* ile belirtilmiştir). Örneğin; “*Şaşılık, gözün dönmesidir, göz tabakasının çalışmaması sonucu oluşur.*” ve “*Renk körlüğünde kişiler puslu görür.*” Öğrencilerde alternatif kavramların tespit edilmesi olumsuz bir durum olarak düşünülse de öğretim yapacak kişilerin bu alternatif kavramlardan haberdar edilmesi açısından önemlidir.

Sonuç olarak araştırmada;

BTY’nin açıklama destekli REACT stratejisi; 7. sınıf öğrencilerinin ‘Göz’ konusundaki kavramsal anlamalarını arttırmada ve kavramsal anlamının kalıcılığını sağlamada etkili olduğu tespit edilmiştir.

‘Göz’ konusu ile ilgili BTY’nin açıklama destekli REACT stratejisine göre yapılan öğretim müdahalesinin, öğrencilerin alternatif kavramlarında büyük oranda bilimsel olanlarla değişim sağladığı tespit edilmiştir.

Öğrencilerin, ön test cevaplarından ve mülakat bulgularından ‘Göz’ konusunda “Gözünü oluşturan yapılar” ve “Göz kusurları” başlıklarında çeşitli alternatif kavramları tespit edilmiştir.

Ayrıca araştırma sonucunda öğrencilerin gözü oluşturan yapıları açıklarken, bağlam olarak seçilen fotoğraf makinesindeki yapılarla; göz kusurlarını açıklarken ise

yakınlarındaki kişilerin kullandıkları gözlükleri örnekler vererek konuyla seçilen bağlamları ilişkilendirme yoluna gittikleri tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W. & Marek, E. A. (1992). Understandings and Misunderstandings of Eighth Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (2), 105–120.
- Acar, B. & Yaman, M. (2011). The Effects of Context-Based Learning on Students' Levels of Knowledge and Interest. *Hacettepe University Journal Of Education*, 40, 1-10.
- Akgün, A., Tokur, F. & Duruk, Ü. (2016). Associating Conceptions in Science Teaching With Daily Life: Water Chemistry and Water Treatment. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 6 (1), 161-178.
- Ayvacı, H. Ş., Er Nas, S. ve Dilber, Y. (2016). Bağlam Temelli Rehber Materyallerin Öğrencilerin Kavramsal Anlamaları Üzerine Etkisi: "İletken ve Yalıtkan Maddeler" Örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 51-78.
- M. Bahar , A. H. Johnstone & M. H. Hansell (1999) Revisiting Learning Difficulties in Biology. *Journal of Biological Education*, 33(2), 84-86, DOI: 10.1080/00219266.1999.9655648
- Barker, V. & Millar, R. (1999). Students' reasoning About Chemical Reactions: What Changes Occur During a Context-Based Post-16 Chemistry Course?. *International Journal of Science Education*, 21(6), 645-665.
- Baştürk, R. (2009). *Deneme modelleri*. A. Tanrıoğen (Ed.), Bilimsel araştırma yöntemleri (ss. 30-54). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Belt, S. T., Leisvik, M. J., Hyde, A. J. & Overton, T. L. (2005). Using a Context-Based Approach to Undergraduate Chemistry Teaching – A Case Study For Introductory Physical Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 6 (3), 166–179.
- 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.
- Berns, R. G. & Erickson, P. M. (2001). Contextual Teaching and Learning: Preparing Students for the New Economy. *The Highlight Zone Research Work*, 5, 1-8.
- Broman, K., Bernholt, S. & Parchmann, I. (2015). Analysing Task Design and Students' Responses to Context-Based Problems Through Different Analytical Frameworks. *Research in Science & Technological Education*, 33(2), 143–161. doi:10.1080/02635143.2014.989495.

- Bulte, A. M., Westbroek, H. B., de Jong, O. & Pilot, A. (2006). A Research Approach to Designing Chemistry Education Using Authentic Practices as Contexts. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1063-1086.
- Campbell, B., Lubben, F., & Dlamini, Z. (2000). Learning Science through Contexts: Helping Pupils Make Sense of Everyday Situations. *International Journal of Science Education*, 22, 239-252.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2013). *Research Methods in Education*. Abingdon: Routledge.
- Coştu, B. & Ayas, A. (2005). Evaporation in Different Liquids: Secondary Students' Conceptions. *Research in Science & Technological Education*, 23(1), 75-97.
- Coştu, S. (2009). *Matematik Öğretiminde Bağlamsal Öğrenme Ve Öğretme Yaklaşımına Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamlarında Öğretmen Deneyimleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- 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. (2012). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage.
- Çayan, Y. ve Karlı, F. (2015). 6. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel Ve Kimyasal Değişim Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1433-1448.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (6. Baskı). Trabzon: Celepler Çiğdemöğlü, C. & Geban, Ö. (2015). Improving Students' Chemical Literacy Levels On Thermochemical And Thermodynamics Concepts Through A Context-Based Approach. *Chemistry Education Research and Practice* 16: 302-317.
- Dede-Er, T., Şen, Ö. F., Sarı, U. & Çelik, H. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersi Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeyleri. *Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2). 209-216.
- Demircioğlu, H. ve Demircioğlu, G. (2005). Lise 1 Öğrencilerinin Öğrendikleri Kimya Kavramlarını Değerlendirmeleri Üzerine Bir Araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 401-414.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2006). Hikâyeler ve Kimya Öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 110-119.
- Demircioğlu, H., Vural, S. & Demircioğlu, G. (2012). The Effect of A Teaching Material Developed Based On 'REACT' Strategy On Gifted Students' Achievement. *On Dokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 31(2), 101-144.

- Dilek, U. & Sahin, M. (2013). Investigating Accommodation Using Eyes And Lenses. *Physics Education*, 48(2), 193-198.
- Driver, R. (1988). *Changing Conceptions*. In P. Adey, Et Al. (Eds), Adolescent Development And School Science. New York: The Falmer Press.
- Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1985). *Children's Ideas in Science*. Open University Press.
- Elmas, R. & Geban, Ö. (2016). The Effect of Context Based Chemistry Instruction on 9th Grade Students' Understanding of Cleaning Agents Topic And Their Attitude Toward Environment. *Eğitim Ve Bilim*, 41(185), 33-50. Doi: 10.15390/EB.2016.5502.
- 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. W. & Pilot, A. (2011). Concept Development and Transfer in Context-Based Science Education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817-837.
- Yager, R. E. (Ed) (2005). *Exemplary science: Best practices in professional development*. Arlington, VA: NSTA Press.
- Gömlüksiz, M. N. ve Bulut, İ. (2007). Yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 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., Gürbüzöğlü-Yalmanlı, S. ve Yalmanlı, E. (2017). Boşaltım Sistemi Konusunun Öğretiminde REACT Stratejisinin Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 79-96.
- Güneş, R. S. (2006). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Duyu Organları Konusundaki Başarılarına, Öğrendikleri Bilgilerin Kalıcılığına Ve Tutumlarına Çoklu Zeka Kuramına Dayalı Öğretimin Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Ingram, S. J. (2003). *The effects of contextual learning instruction on science achievement male and female tenth grade students*. (Unpublished doctoral dissertation). University of South Alabama, USA.
- Karlı, F. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmesinde ve kavramsal değişim sağlamasında zenginleştirilmiş laboratuvar rehber materyallerinin etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Karlı, F. ve Ayas, A. (2017). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Kavramsal Değişimlerine Zenginleştirilmiş Laboratuvar Rehber Materyalinin Etkisi: Buharlaştırma ve Kaynama. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 529-561.
- Karlı, F. & Çalık, M. (2012). Can Freshman Science Student Teachers' Alternative Conceptions of 'Electrochemical Cells' Be Fully Diminished? *Asian Journal of Chemistry*, 23(12), 485- 491.
- 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. ve 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. ve 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. ve 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. & Yigit, 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.
- Koksal, M. S. & Cimen, O. (2008). Perceptions of Prospective Biology Teachers on Importance and Difficulty of Organs as a School Subject. *World Applied Sciences Journal*, 5(4), 397-405.
- Marsden, E. & Torgerson, C. J. (2012). Single Group, Pre-and Post-Test Research Designs: Some Methodological Concerns. *Oxford Review of Education*, 38(5), 583–616.
- Özay-Köse, E. ve Çam, F. (2014). Biyoloji Dersi İçin "Yaşam Temelli Öğrenme" Yaklaşımı ve İçerikleri. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 4(3), 1-17.
- Özay-Köse, E. ve Çam-Tosun, F. (2011). Yaşam Temelli Öğrenmenin Sinir Sistemi Konusunda Öğrenci Başarılarına Etkileri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(2), 91-96.
- Parchmann, I, Gräsel, C., Baer, A., Nentwig, P., Demuth, R., Ralle, B. & the ChiK Project Group. (2006). "Chemie im Kontext": A Symbiotic Implementation of a Context - Based Teaching And Learning Approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1041–1062.

- Pekdağ, B., Azizoğlu, N., Topal, F., Ağalar, A. ve Emine, O. (2013). Kimya Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeyine Akademik Başarının Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1275-1286.
- Pilot, A. & Bulte, A. M. W. (2006). Why Do You “Need To Know”? Context-Based Education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 953-956.
- Rule, A. C. & Welch, G. (2008). Using Object Boxes to Teach the Form, Function, and Vocabulary of the Parts of the Human Eye. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 45(2), 13-22.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H. ve Yıldırım, A. (2007, Haziran). *Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (context-based) öğretim yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları*. Sözel bildiri, I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, İstanbul.
- Stolk, M. J., Bulte, A. M. W., De Jong, O. & Pilot, A. (2009a). Towards a Framework for a Professional Development Programme: Empowering Teachers for Context-Based Chemistry Education. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 164-175.
- Stolk, M. J., Bulte, A. M. W., De Jong, O. & Pilot, A. (2009b). Strategies for a Professional Development Programme: Empowering Teachers for Context-Based Chemistry Education. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 154-163.
- Şahin Ç. (2014). What do the Prospective Science Teachers Know about the Human Eye?. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 15(1).
- Taber, K. S. (2001). Building The Structural Concepts of Chemistry: Some Considerations From Educational Research. *Chemistry Education Research And Practice*, 2(2), 123-158.
- Tekin-Ballıel, B. (2005). *İlköğretim fen bilimleri dersinde duyu organları konusunun kubaşık öğrenme yöntemi ile öğretiminin öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine etkisinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Muğla.
- Thyer, B. A. (2012). *Quasi-Experimental Research Designs*. New York: Oxford University Press.
- Beaty B. (2016, Aralık 15). Children's Misconceptions about Science. <http://amasci.com/miscon/opphys.html> adresinden erişilmiştir. .
- Ültay, E. (2014). *İtme, momentum ve çarpışmalar konusuyula ilgili bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı açıklama destekli REACT stratejisine göre geliştirilen etkinliklerin etkisinin araştırılması*. Yayımlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Westbroek, H. B. (2005). *Characteristics of meaningful chemistry education, the case of water Quality* (Unpublished doctoral dissertation).. Utrecht University, The Netherlands.

- Whitelegg, E. & Edwards, C. (2001). Beyond the Laboratory-Learning Physics Using Real-Life Contexts. *In Research in Science Education-Past, Present, and Future* (pp. 337-342). Springer Netherlands.
- Whitelegg, E. & Parry, M. (1999). Real-Life Contexts for Learning Physics: Meanings, Issues and Practice. *Physical Education*, 34(2), 68-72.
- Yager, R. E. & Weld, J. D. (1999). Scope, Sequence and Coordination: The Iowa Project, a National Reform Effort in the USA. *International Journal of Science Education*, 21, 169-194.
- Yaman, M. (2009). Solunum ve Enerji Kazanımı Konusunda Öğrencilerin İlgisini Çeken Bağlam Ve Yöntemler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(37).
- Yaman, M., Dervişoğlu, S. ve Soran, H. (2004). Ortaöğretim Öğrencilerinin Derslere Karşı İlgilerinin Belirlenmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 232-240.

SUMMARY

Introduction

Although much progression has been accomplished with many studies in the field of education, these are not sufficient for solving some problems which include excessive number of topics in science program (Gilbert, 2006; Pilot ve Bulte, 2006); finding a connection between the scientific concepts learned in school and their relation to the daily life (Gilbert, 2006; Stolk, Bulte, de Jong ve Pilot, 2009a); and adequately responding to some questions, such as "Why all students should learn these science concepts?", or "where they will use these?" (Gilbert, 2006; Stolk, Bulte, de Jong ve Pilot, 2009b). Many researchers have suggested the Context-based Approach (CBA), as a promising approach to the overcoming of these problems (Bulte, Westbroek, Jong and Pilot, 2006; Gilbert, 2006; Westbroek, 2005).

CBA is one of the approaches that allows for the realization of learning through a context within everyday life and about the subject (Acar and Yaman, 2011; Yager, 2005; Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım, 2007; Whitelegg and Parry, 1999). According to recent research, CBA is an effective approach to increase students' success (Ayvaci, Er Nas and Dilber, 2016; Broman, Bernholt and Parchmann, 2015; Çiğdemoğlu and Geban, 2015; Karşlı and Kara Patan, 2016; Karşlı and Yigit, 2017; Karşlı and Saka, 2017), students' attitude (Belt, Leisvik, Hyde and Overton, 2005; Bennett, Gräsel, Parchmann and Waddington, 2005; Campbell, Lubben and Dlamini, 2000; Karşlı and Yiğit, 2016; Parchmann et. al., 2006; Westbroek, 2005), and students' motivation toward the course (Bennett et al., 2005; Campbell et al., 2000; Elmas ve Geban, 2016). In addition, it is often stated that CBA helps students to find a connection between abstract science concepts and their relations to the daily life (Campbell et al., 2000; Gilbert, Bulte and Pilot, 2011; Ingram, 2003). One of the learning strategies of using CBA is commonly referred to as the REACT strategy and consists of the following phases: Relating, Experiencing, Applying Cooperating and Transferring (Crawford, 2001). It is stated in the literature that the principle of explanation in REACT strategy is a deficiency (Coştu, 2009). Some studies show that positive results have emerged as a result of supporting the REACT strategy with "explanations" (Ültay, 2014). For this reason, the REACT strategy of CBA was supported by explanations in this study.

There are many abstract concepts that students have some difficulties in understanding the concept of 'The mammal eye' that seems to be a concrete concept. These difficulties include the structure of the eye, the eye defects, the treatment methods of the eye defects, and visual and image formation issues (Şahin, 2014). In addition, it is also stated that students at various grade levels should try to learn about the concept of the mammal eye by memorizing. However, this type of learning (memorizing) might be a barrier for learning on high levels. Thus, it is believed that presenting eye subject to students within daily life contexts and finding connections might be effective in facilitating learning and ensuring permanent learning.

The purpose of this research was to examine the effects of the explanation assisted REACT strategy of the CBA on the conceptual understanding and permanence of 7th grade students in the "The mammal eye" topic.

Method

The research used a single group pre-posttest research design called pre-experimental designs. The participants of the research consisted of 13 students who are studying in the 7th grade of a village school in the inner part of the Eastern Black Sea Region in the 2016–2017 academic year. “Photo camera and glasses” contexts that the students are familiar with in daily life and is relatable to the topics were used in the teaching intervention based on explanation assisted REACT strategy of CBA. As data collection tool, The Mammal Eye Concept Questionnaire (MECQ) with 10 open-ended questions and semi-structured interviews with 5 open-ended questions were used. The MECQ was applied as a pre-test, post-test and delayed-test to the students. While statistical analysis was used to compare the pre-test, post-test, and delayed-tests of MECQ, the content analysis was used to analysis the data obtained from the semi-structured interviews. The validity of the data collection tools was ensured by expert opinions. Data collection tools and the teaching intervention were carried out by the second author.

Findings

Friedman test results show that there was a significant difference in favor of the post-test between the MECQ pre- and post-test scores of the students ($\chi^2=20,510$, $N=13$, $p<0,05$). There was also a significant difference in favor of the delayed-test between MECQ pre-test and delayed-test scores ($p<0,05$; $\eta^2=0.88$). There was no significant difference between the post-test and delayed-test scores ($p>0,05$). However, it is seen that there is a great decrease in alternative concepts when the answers of the students before and after teaching intervention based on explanation assisted REACT strategy of CBA about 'Eye structure' and 'Eye defects' are examined. Also, the analysis of semi-structured interviews show that the students make more accurate explanations after teaching intervention.

Conclusions

In conclusion, it was determined that the explanation assisted REACT strategy of the CBA had a positive effect on the students' understanding about the 'The Mammal Eye' and persistence in these meanings. It has also been found that the teaching intervention based on explanation assisted REACT strategy of CBA related to the topic of "eye" changed students' alternative concepts with scientific ones. In the research, various alternative concepts under the headings "the structure of eye" and "the eye defects " were identified from the MECQ pre - test answers and semi-structured interviews of the students. It was also found out that while the students were explaining "the structure of eye", they could associate this with context of 'the photo camera' selected in the research. Likewise, while explaining "some eye defects", they could relate the subject giving examples of glasses used by close relatives.

