



# Teaching “Photosynthesis” Topic through Context-Based Instruction: An Implementation Based REACT Strategy

Şeyda GÜL\*

Ataturk University, Erzurum, TURKEY

Received: 27.01.2016

Accepted: 25.11.2016

*Abstract* –The aim of this study is to examine the effect of the teaching intervention with REACT strategy on grade 11 students’ attitudes, motivations, perceptions of inquiry learning skills and the retention of understanding of photosynthesis topic. The sample comprised of a total of 52 (32 female, 20 male) grade 11 students drawn from two intact classes in a secondary school in center of Kars. “Photosynthesis” topic in the 11th grade secondary school biology curriculum was taught through REACT strategy. Within an instrumental case study, the data were collected by means of “Attitude Scale towards Biology Course (ASBC)”, “Motivation Scale towards Biology Course (MSBC)”, “Inquiry Learning Skills Perception Scale (ILSPS) and “Photosynthesis Achievement Test (PAT)” and semi-structured interviews. The findings of the study indicated that the teaching intervention didn’t result in statistically significant effects on the students’ attitudes, motivations, perceptions of inquiry learning skills, but increased the retention of learning. Similar to this study, different studies can be implemented with various branches and different topics of biology.

*Key words:* REACT strategy, photosynthesis, attitude, motivation, achievement.

DOI: 10.17522/balikesirnef.273962

## Summary

### Introduction

Similar to other fields of science such as physics and chemistry, many events and situations which we encounter in everyday life are directly or indirectly related with the biological science. Additionally, in literature, it is stated that biology lesson is one of the lessons which the students have difficulty in learning and understanding, have low success,

\* Corresponding author: Şeyda GÜL, Assist. Prof. Dr., Ataturk University, Kazim Karabekir Education Fac., Biology Education of Department., Erzurum-Turkey,

E-mail: seydagul@atauni.edu.tr.

and show less interest. Context-Based Learning is an approach based on an event or issue in daily life, and also academic knowledge makes the need and thus aims to use concepts and relationships as a means to solve these events and issues. In this approach, individuals make up the context of with examples from everyday life, perform the learning with context by gaining experience on these contexts. Learning is assumed to occur as easier and more meaningful, and last in the natural environment.

In fact, CBL based social constructivism was suggested by a group of chemistry educators with the name of “the Salters Chemistry [Salters]” in the United Kingdom/UK. And then, some countries adopted it into their curriculums as ‘Chemistry in Community (ChemCom)’ and Chemistry in Context (CiC) in the USA, ‘Chemie im Kontext (ChiK)’ in Germany, ‘Industrial Chemistry (IC)’ in Israel and ‘Chemistry in Practice (ChiP)’ in Holland. The considerable success of these courses caused that CBL was started to be used as a teaching and learning approach.

Today, there are different studies applying the active instruction methods such as REACT, 5E and four-stage model suggested by ChiK in the context-based instructional settings, and also the usage of the REACT strategy in science education continues increasingly. REACT strategy, which basically includes in five stage namely (a) Relating, (b) Experiencing, (c) Applying, (d) Cooperating and (e) Transferring, is believed that the it can be helpful to the students’ evading from memorizing the knowledge and, it can also be helpful to the students’ using this knowledge in different situations by learning relationship of this knowledge with their daily life. In other words, considering the relation to everyday life, REACT strategy of context-based learning (CBL) can be effective to increase the students’ low interest, attitude, motivation, and achievement, especially in biology lessons.

In the literature, despite the fact that there are various studies based on CBL in the field of basic science such as physics and chemistry education, the studies in biology education is not at the desired level, especially REACT strategy. Therefore, it can be said that there is a need to implement a study investigating the effect of REACT strategy in biology courses. It has been reported that the “photosynthesis” is one of the most important abstract concepts which is difficult to teaching and learning at all levels of schooling. Therefore, in this study it was aimed to investigate the effect of the teaching based REACT strategy on the 11th grade secondary school students’ attitudes, motivations, perceptions of inquiry learning skills and the retention of knowledge in biology course.

## Methodology

An instrumental case study was utilized as the research method. The sample included in totally 52 (32 female, 20 male) 11th grade students from two different classes in a secondary school located in the center of Kars. “Photosynthesis” topic in the 11th grade secondary school biology curriculum was taught through REACT strategy. The data were collected by means of “Attitude Scale towards Biology Course (ASBC)”, “Motivation Scale towards Biology Course (MSBC)”, “Inquiry Learning Skills Perception Scale (ILSPS) and “Photosynthesis Achievement Test (PAT)” and semi-structured interviews. The data for ASBC, MSBC, ILSPS and PAT were analyzed through descriptive statistics as mean and standard deviation. Besides, the data were analyzed by paired sample t-test to see if there is a significant difference between pretest, posttests or retention test scores. Semi-structured interviews were presented as descriptively.

## Findings

The findings from study indicated that the method did not cause statistically significant change on the students’ attitudes. However, it was founded that mean difference values between the pre and posttest ASBC scores increased in a small amount. It was also founded that students’ perceptions of inquiry learning skills did not change in before and after implication. Examining the findings from the study in terms of students’ motivation revealed that there was no a statistically significant difference between the pre and post-test scores obtained from MSBC. However, it was found that MSBC scores in the pre-application and post-application were in high level. Finally, it was found that the activities based on REACT strategy of context-based learning had a positive effect on students’ achievements in “Photosynthesis” topic and retention of knowledge.

## Discussion

As a result, it can be said that the findings from this study are more or less similar to some studies in the literature. These findings indicate that REACT strategy of context-based learning is helpful for students to solve the problems in daily lives and to develop their knowledge, skills, and attitudes.

# Yaşam Temelli Öğretim Modeliyle “Fotosentez” Konusunun Öğretimi: REACT Stratejine Dayalı Bir Uygulama

Şeyda GÜL<sup>†</sup>

\*Atatürk Üniversitesi, Erzurum, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 27.01.2016

Makale Kabul Tarihi: 25.11.2016

*Özet* – Bu çalışmada, ortaöğretim on birinci sınıf biyoloji dersinde REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, motivasyonlarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve fotosentez konusuyla ilgili anlamalarının kalıcılık düzeylerine etkisi incelenmiştir. Araştırma yöntemi olarak araçsal (instrumental) durum çalışmasının kullanıldığı çalışma, Kars il merkezindeki bir lisenin iki farklı 11. sınıf şubesinde öğrenim gören toplam 52 öğrenci (32 kız, 20 erkek) üzerinde yürütülmüştür. Öğretim esnasında 11. sınıf biyoloji öğretim programında yer alan “Fotosentez” konusu REACT stratejisine dayalı olarak işlenmiştir. Çalışmada veriler “Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (BDTÖ)”, “Biyoloji Dersi Motivasyon Anketi (BDMA)”, “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği (SÖBAÖ)”, “Fotosentez Başarı Testi (FBT)” ve yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla toplanmıştır. Elde edilen bulgular, kullanılan yöntemin öğrencilerin tutum, motivasyon ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmamakla beraber öğrenmenin kalıcılığını sağladığını ortaya koymuştur. Buna göre biyolojinin farklı konularında veya farklı alanlarda bu çalışmaya benzer nitelikte çalışmaların yapılması önerilebilir.

*Anahtar kelimeler:* REACT stratejisi, fotosentez, tutum, motivasyon, başarı.

## Giriş

“Canlı bilimi” olarak da adlandırılan biyoloji, sürekli olarak kendini geliştiren, günlük yaşamla yakından ilişkisi olması nedeniyle birçok biyolojik ve sosyal sorunlara çözüm bulunmasına olanak sağlayan, incelediği doğayla paralel olarak oldukça dinamik bir bilimdir. Biyoloji dersleri ise, biyoloji biliminin ortaya koyduğu kuram ve gerçeklerin öğrenme ortamlarında tartışılabilmesini ve günlük yaşamla ilişkili sonuçlar çıkarılabilmesini sağlamaktadır (Berkant, 2007).

<sup>†</sup> İletişim: Yrd. Doç. Dr. Şeyda Gül, Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fak., OFMAE Bölümü Biyoloji Eğitimi A.B.D., Erzurum-TÜRKİYE,

*E-mail:* seydagul@atauni.edu.tr.

Fizik, kimya gibi diğer fen alanlarında olduğu gibi günlük yaşantımızda sıklıkla karşılaştığımız birçok olay ve durum, biyoloji bilimi ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilidir (Kutu & Sözbilir, 2011). Bununla beraber, alan yazın incelendiğinde öğrencilerin en fazla öğrenme güçlüğü çektikleri, anlamakta zorlandıkları ve dolayısıyla başarısız oldukları en önemli derslerden birinin biyoloji dersi olduğu ileri sürülmektedir (Chuang & Cheng, 2003; Gül, Özay-Köse & Konu, 2014; Pelaez ve diğerleri, 2005; Sungur, Tekkaya & Geban, 2001). Elbette bu durum özellikle ülkemizde biyolojinin öğretimi ve eğitimi konusunda ciddi sorunlar yaşandığının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Nitekim bu konuda ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde bu tür sorunların, biyoloji konularının sıklıkla soyut kavramlar içermesi, ders içeriğinin yoğun olması, ders saatlerinin yetersizliği, laboratuvar ve ders araç gereçlerinin yetersizliği, sınıf mevcudunun fazla oluşu, öğretmenlerin alan bilgilerindeki yetersizlik, öğretim yöntemlerinin yetersizliği, öğrencilerin biyolojiye yönelik tutumlarının olumsuz olması ve bu dersi ezbere öğrenmeye çalışmaları gibi birçok nedenden kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Altunoğlu & Atav, 2008; Ayaş, Çepni & Akdeniz, 1993; Öztürk-Akar, 2014).

Gerek biyoloji gerekse diğer fen alanlarında karşılaşılan bu tür olumsuzlukların önüne geçebilmek ve eğitim sistemini daha etkin kılmak üzere, son yıllarda Türkiye’de öğrenme alanında önemli reform girişimleri olmakta (İrez & Yavuz, 2009), böylece öğretim sürecinde yapılan bu radikal değişikliklere ek olarak geliştirilen kuramlar ve bunların pratiğe dönük uygulamaları öğretim sürecine uyarlanmaktadır. Bu uygulamalardan bir tanesi de yapılandırmacı yaklaşımı temel alan “Bağlam Temelli Öğrenme” dir (Acar & Yaman, 2011; Ültay & Çalık, 2012)). Bu durumu destekler nitelikte Gilbert (2006) te, öğretim sürecinde karşılaşılan sorunların bertaraf edilmesi, öğrencilerde fen okuryazarlığının gelişmesi ve üst düzey düşünme becerilerine erişebilmeleri için fen derslerinin bağlamlara dayalı olarak yürütülmesi gerektiğini vurgulayarak bu Bağlam Temelli Öğrenme’ nin önemini dile getirmektedir.

Bağlam Temelli Öğrenme yaklaşımı (Context-Based Learning) ülkemizde öncelikle Gilbert (2006) tarafından VII. UFBMEK’te sunulan bildiri ile yoğun bir çalışma alanı bulmuş, sonrasında Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım (2007) tarafından I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi’nde sunulan bildiri neticesinde araştırmacılar tarafından “Yaşam Temelli Öğretim” modeli şeklinde tanımlanmaya başlanmıştır (akt: Çam & Özay Köse, 2008).

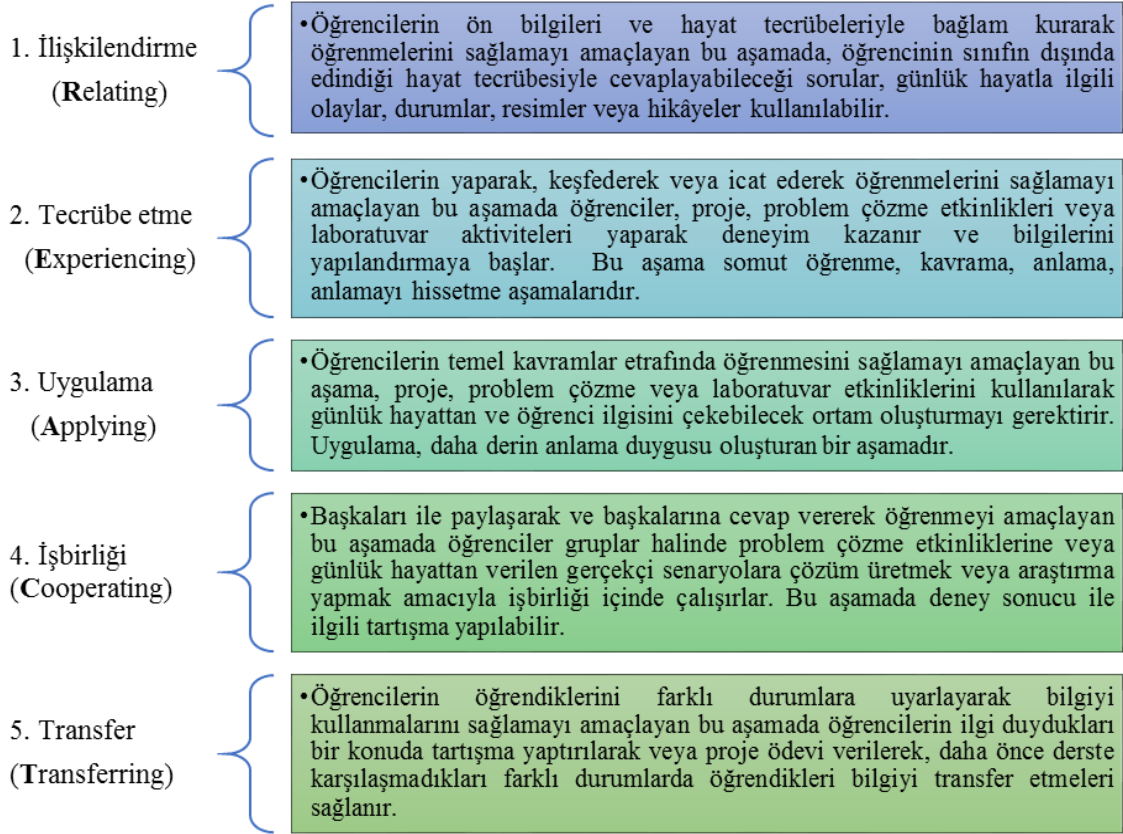
Yaşam Temelli Öğretim [YTÖ] modeli, öncelikle 1980’lerin başında İngiltere’de York Üniversitesinde kimya eğitimi alanında çalışan bir grup araştırmacı tarafından ‘Salters

Chemistry’ (Salters) adıyla ortaya atılmıştır. Sonrasında ise Amerika’da ‘Chemistry in Community (ChemCom)’ ve ‘Chemistry in Context (CiC)’, Almanya’da ‘Chemie im Kontext (ChiK)’, İsrail’de ‘Industrial Chemistry (IC)’ ve Hollanda’da ‘Chemistry in Practice (ChiP)’ gibi farklı adlarla birçok ülkenin öğretim programlarını iyileştirme çalışmalarında yer almıştır (Bennett & Lubben, 2006; Pilot & Bulte, 2006).

Sözbilir ve diğerleri (2007)’ne göre YTÖ, bilimsel kavramların öğrencilere günlük yaşamdan seçilen olaylar ile sunulması şeklinde tanımlanabilir. YTÖ ile öğrenci, günlük yaşamdan karşılaştığı örneklerden yararlanarak bağlamlar (context) oluşturmakta ve bu yolla kazandığı deneyimler yoluyla bağlamla öğrenmeye başlamaktadır (Choi & Johnson, 2005). Böylece öğrenme doğal ortamda gerçekleşmekte ve böylece anlamlı ve kalıcı olması sağlanmaktadır (Topuz, Gencer, Bacanak & Karamustafaoğlu, 2013). Bir diğer ifadeyle bu yaklaşımda, bilimsel kavramlar günlük yaşamdan örneklerle öğrencilere sunulmakta ve böylece öğrencilerin derse karşı ilgi, tutum, motivasyon ve başarılarını artırmak ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek amaçlanmaktadır (Bennett & Lubben, 2006; Campbell, Lubben & Dlamini, 2000; Kurnaz, 2013; Sözbilir & Kutu, 2011).

Günümüzde YTÖ’in öğretim ortamında REACT, 5E ve ChiK’in önerdiği dört aşamalı model gibi aktif öğretim yöntemlerinin uygulandığı farklı çalışmalara rastlanmakla birlikte (Kutu, 2011), bunlardan REACT stratejisinin fen eğitiminde kullanımı giderek artmaktadır (Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Gül, Gürbüzöğlü-Yalmanlı & Yalmanlı, 2017-baskıda; Ültay ve Çalık, 2016; Ültay, Durukan & Ültay, 2015).

REACT stratejisi aşağıda Demircioğlu ve diğerleri (2012) ve Ültay ve Çalık (2015)’in çalışmalarında genel çerçevesi çizilen ilişkilendirme, tecrübe etme, uygulama, işbirliği ve transfer etme aşamalarından oluşmakta olup bu aşamalar döngüsel olarak ta kullanılabilir (Şekil 1).



**Şekil 1** REACT Stratejisinin Aşamaları

YTÖ'in eğitim ortamındaki başarısını ve öğrencilerin tutum, ilgi, motivasyon, problem çözme becerileri vb üzerindeki etkisini araştıran birçok araştırma yapılmıştır (Acar & Yaman, 2011; Choi & Johnson, 2005; Çetin, 2014; Heller & Hollabaugh, 1992; Holman & Pilling, 2004; Kesner, Hofstein & Ben-Zvi, 1997; Kutu & Sözbilir, 2011). Ancak Türkiye'de özellikle ortaöğretim Fizik ve Kimya dersine ait öğretim programlarının geliştirilmesi sürecinde YTÖ modelinin tercih edilmesi nedeniyle bu modelin popülerliği ve kullanım oranı son yıllarda artmakla beraber (Ültay & Çalık, 2011), biyoloji alanında YTÖ uygulamalarının göz ardı edildiği görülmektedir. Alan yazında biyoloji eğitimi alanında YTÖ uygulamalarına yönelik ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında, sadece Özay-Köse ve Çam-Tosun (2011), Gül, Gürbüzöglü-Yalmanlı ve Yalmanlı (2017-baskıda) tarafından yürütülen araştırma makalelerine ek olarak Yıldırım (2015), Yolcu (2014) ve Ünal (2016) tarafından yürütülen tez çalışmalarına rastlanmaktadır. Bununla beraber gerek biyoloji gerekse diğer fen eğitimi alanlarında YTÖ'in önemli uygulamalarından biri olan REACT stratejisiyle yürütülen çalışmaların yok denecek kadar sınırlı sayıda (Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Gül, Gürbüzöglü-Yalmanlı & Yalmanlı, 2017-baskıda; Ültay & Çalık, 2011; Ültay & Çalık, 2016, Yıldırım, 2015; Yiğit, 2015) olduğu görülmektedir. Bu durum söz konusu yaklaşım ve

stratejilerin biyoloji derslerindeki etkinliğine yönelik çalışmalara olan ihtiyacı gözler önüne sermektedir. Dolayısıyla REACT stratejisinin biyoloji derslerindeki etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmanın, sözü edilen bu ihtiyacı giderecek şekilde alan yazına önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma, ülkemizde REACT stratejisine dayalı öğretimin fotosentez konusundaki etkinliğine yönelik yapılan ilk araştırma olması nedeniyle biyoloji eğitimcilerine ve araştırmacılarına kaynaklık etmesi açısından önem taşımaktadır. Çalışmanın problem cümlesi “Fotosentez konusunun REACT stratejisiyle öğretiminin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarına, motivasyonlarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi nasıldır?” biçiminde oluşturulmuştur. Çalışmanın alt problemleri ise aşağıda verilmiştir:

1. REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi nedir?
2. REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi nedir?
3. REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarına etkisi nedir?
4. REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrenmenin kalıcılığına etkisi nedir?

## Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan durum çalışması (case study) yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışmaları, gerçek yaşamın, güncel bağlam ya da ortamın içindeki bir durumun ya da sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesidir (Cresswell, 2013; Merriam, 2013).

Durum çalışmaları çeşitli şekillerde sınıflandırılmakla beraber bu çalışmada araştırma yöntemi olarak Stake (2003) tarafından öne sürülen araçsal (instrumental) durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması yönteminde, belirli bir olayı açığa kavuşturmak veya bir kuramı yeniden düzenlemek için tek bir olaya odaklanılır. Aslında burada odaklanılan olay ikinci planda olup süreçte yardımcı bir rol üstlenerek diğer durumları kolaylıkla anlamamızı sağlar (Akt: Kutu & Sözbilir, 2011).

## Çalışma Grubu

Çalışma grubunu, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kars il merkezindeki bir lisenin birinde 26 (17 kız, 9 erkek) diğerinde 26 öğrenci (15 kız, 11 erkek) bulunan iki farklı 11. sınıf şubesinde öğrenim gören toplam 52 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunun



belirlenmesinde kolay ulaşılabilir (convenience sampling) örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Araştırmacının erişilmesi kolay olan bir durumu seçtiği bu yöntemde amaç zaman, para ve işgücü kaybını önlemektir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2011 ; Yıldırım & Şimşek, 2011).

#### *Veri Toplama Araçları*

Çalışmada hem nicel hem de nitel veri toplama tekniklerinden yararlanılarak birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır. Böylece çeşitleme (triangulation) yoluna gidilerek ölçüm geçerliği artırılmaya çalışılmıştır (McMillan & Schumacher, 2010). Çalışmada nicel veri toplama aracı olarak Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (BDTÖ), Biyoloji Dersi Motivasyon Anketi (BDMA), Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği (SÖBAÖ) ve Fotosentez Başarı Testi (FBT)'den, nitel veri toplama aracı olarak ise yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır.

#### *Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği (BDTÖ)*

Çalışmada öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla daha önce Yeşilyurt ve Gül (2009) tarafından geliştirilen “Biyoloji Tutum Ölçeği”nden yararlanılmıştır. Ölçek 5’li Likert tipi toplam 42 madde içermektedir. Söz konusu ölçek “biyolojiye yönelik ilgi”, “biyoloji dersinde bilgisayar, laboratuvar, araç-gereç vb kullanımının faydası”, “biyoloji öğretmeni”, “kişisel başarı” ve “biyolojinin önemi” olarak tanımlanan toplam beş alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin geneline ait Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı ise Yeşilyurt ve Gül (2009) tarafından 0,92 olarak hesaplanmıştır.

#### *Biyoloji dersi motivasyon anketi (BDMA)*

Çalışmada REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrencilerin biyolojiye yönelik motivasyonlarına etkisini ölçmek amacıyla daha önce Glynn ve Koballa (2006) tarafından geliştirilen ve Ekici (2009) tarafından Türkçe’ye uyarlanan “Biyoloji Dersi Motivasyon Anketi”nden yararlanılmıştır. Anket; (a) içsel motivasyon, (b) dışsal motivasyon, (c) biyoloji öğrenmeye ilgi, (d) biyoloji öğrenmede sorumluluk, (e) biyoloji öğrenmede güven ve (f) biyoloji sınavlarında endişe olmak üzere altı alt boyuttan oluşmaktadır. 5’li Likert tipi (1) Hiçbir zaman, (2) Nadiren, (3) Bazen, (4) Genellikle, (5) Her zaman) 30 maddeden oluşan anketin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı Ekici (2009) tarafından 0,89 olarak hesaplanmıştır.

#### *Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği (SÖBAÖ)*

Çalışmada öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını belirlemek amacıyla “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”nden yararlanılmıştır. Bu ölçek daha önce Taşkoyan (2008) tarafından öğrencilerin fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerilerini belirlemek amacıyla geliştirilmiş olup toplam 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki olumlu maddeler 5= Tamamen Katılıyorum, 4= Katılıyorum, 3= Kararsızım, 2= Katılmıyorum ve 1= Hiç katılmıyorum seçenekleriyle 5’den 1’e doğru puanlanırken, olumsuz maddeler ise, tamamen tersi seçeneklerle 1’den 5’e doğru puanlanmıştır. Ölçeğin geneline ait güvenirlik katsayısı Taşkoyan (2008) tarafından 0.84 olarak hesaplanmıştır.

#### *Fotosentez başarı testi (FBT)*

Öğrencilerin fotosentez konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla daha önce Aslan-Efe, Oral, Efe ve Öner-Sünkür (2011) tarafından geliştirilmiş olan “Fotosentez Ünitesi Başarı Testi”nden yararlanılmıştır. Toplam 31 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan testin hazırlanması aşamasında ortaöğretim biyoloji öğretim programında bulunan kazanımlar ve biyoloji alan uzmanlarının görüşleri göz önünde bulundurulmuştur. Testin güvenirlik katsayısı Split-half (test yarılama) yöntemiyle hesaplanmış ve yarısına ait güvenirlik katsayısı  $r=0.73$  bulunmuştur. Testi geliştiren araştırmacılar tarafından testin geneline ait güvenirlik katsayısı ise Spearman-Brown formülü ile hesaplanmış ve  $r=0.84$  olarak bulunmuştur.

#### *Yarı yapılandırılmış görüşme formu*

Çalışmada fotosentez konusunun öğretimine yönelik uygulamalar tamamlandıktan sonra her sınıftan gönüllü olan üçer öğrenci (toplam 6 öğrenci) ile yaklaşık 15-20 dakika süren yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeyi, gözlemleyemediğimiz davranışlar, duygular veya insanların etraflarındaki dünyayı nasıl ifade ettiklerini öğrenmek için gerekli bir yöntem olarak tanımlayan Merriam (2013), yarı yapılandırılmış görüşmenin ise konuşma süresince farklı sorularla konunun açılmasına ve konu hakkında yeni fikirlere ulaşılmasına yardım eden bir yöntem olduğunu vurgulamıştır.

Çalışmada kullanılan görüşme formunda beş soru yer almaktadır. Kutu (2011)’nin çalışmasından yararlanılarak hazırlanan sorular, öğrencilere uygulanan diğer ölçme araçlarından (BDTÖ, BDMA, SÖBAÖ) elde edilen verileri destekleme adına, öğrencilerin uygulanan yöntem ve etkinliklerde ilgilerini çeken ve etkili buldukları noktaları ya da aksi görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Görüşme formunun hazırlanması aşamasında iki alan eğitimi uzmanı ve üç öğrenci ile görüşme yapılarak soruların anlaşılabilirliği gözden geçirilmiştir.

### *Dersin İşleniş Süreci*

Çalışmanın uygulamaları 2015-2016 güz yarıyılında 1 hafta ön test, 5 hafta uygulama, 1 hafta son test ve son testlerden yaklaşık 4 hafta sonra kalıcılık testi olmak üzere toplam 11 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Çalışmada derslerin farklı bir öğretmen tarafından gerçekleştirilmesi halinde oluşabilecek ve çalışmanın amacına ulaşılmasını etkileyebileceği düşüncesine yönelik yenilik etkisini ortadan kaldırmak amacıyla etkinlikler dersin öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Bununla beraber dersin öğretmeni REACT stratejisine yönelik uygulamalar konusunda deneyimli olmasına rağmen bu çalışmanın uygulama öncesinde de yapılacak etkinlikler konusunda bilgilendirilmiştir.

Derslerin işlenmesi sürecinde ise, uygulamaların başlangıç aşamasında daha önce araştırmacı tarafından hazırlanan ve “Fotosentez” konusuna ait bağlamlar ve bu bağlamlarla ilişkili etkinliklerin yer aldığı çalışma yaprakları öğrencilere verilerek uygulama sürecinde bunlardan yararlanılmıştır. Derslerin işleniş sürecinde REACT stratejisinin her bir aşamasına ait örnek bir etkinlik aşağıda sunulmaktadır:

1. *İlişkilendirme aşaması (relating)*: Bu aşamada öncelikle öğrencilere Belçikalı bir fizikçi olan Jan Baptista Van Helmont’un deneyini anlatan bir okuma parçası dağıtılarak derse başlanmış ve öğrencilerin parçayı okumaları sağlanmıştır. Daha sonra öğrencilerden parçada geçen anahtar kavramları bulmaları istenerek bağlamlar oluşturulmaya çalışılmıştır. Bunun yanında “Sizce söğüt ağacı besinini nereden alıyordu?”, “Her canlı besin üretir mi?” gibi sorular sorularak bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerin düşünceleri alınmıştır.

2. *Tecrübe etme aşaması (experiencing)*: Bu aşamada öğrenciler küçük gruplara ayrılarak konuyla ilgili tecrübe kazanmaları için kendilerine verilen çalışma kâğıdındaki yönergeleri takip ederek deneyi yapmaları ve gerekli bilgi ve becerileri ilk elden kazanmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte “fotosentezde organik madde (nişasta) sentezlendiğinin ispatı” konulu deneyle ilgili sorulara yönelik araştırma yapmaları istenmiştir.

3. *Uygulama aşaması (applying)*: Bu aşamada öğrencilere dağıtılan çalışma yaprağında yer alan deney sonucu ve günlük yaşam ile ilgili soruları öğrencilerden bireysel olarak cevaplamaları istenmiştir. Burada amaç, temel kavramlar etrafında öğrenmektir. Bu konu ile ilgili olarak örneğin “Evinizde bir bitkiyi köklendirerek yetiştirdiniz mi?”, “Kökleri koparılan bir bitki beslenmesine devam edebilir mi?” gibi sorular sorularak günlük yaşamla ilişkili sorular üzerinden öğrencilerin fotosentez ile ilgili kavramsal bilgileri kazanmaları beklenmektedir.

4. *İşbirliği aşaması (cooperating)*: Bu aşamada öğrencilerin problem çözme etkinliklerine grupça katılmaları teşvik edilerek işbirliği içinde çalışmalarını sağlanmıştır. Bu aşamada öğrenciler grup olarak deney sonuçlarını sunmaları ve elde ettikleri bulgularını sınıfla tartışmaları sağlanmıştır. Ayrıca fotosentezin ürünlerinin neler olduğu, şekerden başka hangi maddelerin oluşabileceği, üretilen şekerlerin akıbetine yönelik sınıf içinde ortaya atılan fikirleri de karşılıklı olarak düşünüp tartışmaları sağlanmıştır. Bunlardan başka bir önceki bölümde cevapladıkları soruları tartışmaları da istenmiştir.

5. *Transfer etme aşaması (transferring)*: Çalışmanın bu aşamasında öğrencilerin daha önce karşılaşmadığı yeni durumlar ile ilgili günlük hayattan örnekler verilerek problemleri çözmeleri istenmiştir. Bu aşamada örneğin “Sadece yeşil bitkiler mi fotosentez yapar? Farklı renkteki bitkiler de fotosentez yapar mı?”, “Sonbaharda ağaçların yaprakları niçin farklı renge bürünür?” veya “Fotosentez yapan başka canlılar da var mıdır?” şeklinde sorular sorularak öğrencilerin bu soruları cevaplamaları istenmiştir.

Çalışmada yukarıda bir örnekle belirtilen uygulamaların öncesi ve sonrasında ise veri toplama araçları Şekil 2’de gösterilen şekilde uygulanmıştır.

Veri Toplama Araçları	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	Uygulamadan 4 Hafta Sonra
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BDTÖ</li> <li>• BDMA</li> <li>• SÖBAÖ</li> <li>• FBT</li> <li>• Görüşme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ön test</li> <li>• Ön test</li> <li>• Ön test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son test</li> <li>• Son test</li> <li>• Son test</li> <li>• Son test</li> <li>• Son test</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalıcılık testi</li> </ul>

Şekil 2 Veri Toplama Araçları ve Uygulama Zamanları

Buna göre uygulama öncesinde BDTÖ, BDMA ve SÖBAÖ ön test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulamalarından sonra beş hafta boyunca dersler REACT stratejisine göre işlenmiştir. Uygulamanın sonunda BDTÖ, BDMA, SÖBAÖ, FBT son testler olarak tekrar uygulanmış, uygulamalar tamamlandıktan yaklaşık dört hafta sonra ise FBT kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Bunun yanında uygulama sonrasında her iki sınıftan gönüllü olarak belirlenen beşer öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Çalışma sonunda elde edilen nicel veriler SPSS 20.0 istatistik programında analiz edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde elde edilen bulguların değerlendirilmesinde %95 güven aralığı ve  $p=.05$  anlamlılık düzeyi dikkate alınmıştır. Ayrıca Likert tipi ölçeklere ait puan ortalamalarının değerlendirilmesinde Kutu ve Sözbilir (2011) tarafından önerilen sınırlar

dikkate alınmıştır. Buna göre aritmetik ortalamalar yorumlanırken 1.00-1.80 arasındaki değerler “çok düşük”, 1.81-2.60 arasındaki değerlerin “düşük”, 2.61-3.40 arasındaki değerlerin “orta”, 3.41-4.20 arasındaki değerler “yüksek” ve 4.21-5.00 arasındaki değerler “çok yüksek” derecesinde gerçekleştiği kabul edilmiştir. Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler ise nitel betimsel yöntemle analiz edilerek değerlendirilmiştir.

## Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde çalışmanın alt problemlerine ilişkin bulgu ve yorumlara yer verilmiştir. Buna göre ilk olarak “*REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi nedir?*” alt problemine cevap aranmıştır. Bu alt probleme ilişkin bulgular Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1** BDTÖ’ne Ait Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	n	$\bar{X}$	S	sd	t	p	Ortalama Fark
Ön test	52	3.85	0.55	51	1.875	0.067	0.12
Son test	52	3.97	0.67				

Tablo 1’de verilen analiz sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin BDTÖ’nden elde edilen ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ( $t_{(51)}=1.875$ ;  $p>.05$ ) ortaya çıkmıştır. Bununla beraber, BDTÖ’ne ait ön test ve son test puanları arasında yaklaşık % 3.12 oranında bir artış olduğu görülmektedir. Öğrencilerin başlangıçtaki tutumlarının yüksek olması Kutu ve Sözbilir (2011)’in de ifade ettiği gibi öğretmen veya öğrenciden kaynaklanabileceği gibi veli, okul gibi değişik durumlardan da kaynaklanabilir. Bununla beraber bu çalışmada yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular yüksek tutumun çoğunlukla öğrenciden kaynaklandığına işaret etmektedir.

*“İleride doktor olmak istiyorum, bu nedenle biyoloji dersine karşı iyi bir tutum içindeyim”* (Ö3).

*“Konunun bu şekilde anlatılması derse olan tutumumu değiştirmede, çünkü öğretmenimiz zaten çok güzel anlatıyor ve bu nedenle biyoloji benim en sevdiğim derstir”* (Ö5).

*“Dersteki etkinlikleri kendimizin yapması konuyu daha iyi öğrenmeme yol açtı, bu nedenle dersi sevmeye başladım”* (Ö6).

Yukarıda belirtilen öğrenci görüşlerine bakıldığında öğrencilerin derse yönelik tutumlarının başlangıçta yüksek olduğu açıktır. Buna göre REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrenci tutumlarında kısmen bir artışa yol açmakla birlikte bu artışın dikkate değer bir düzeyde olmadığı söylenebilir.

Çalışmada “*REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi nedir?*” şeklinde sorulan ikinci alt probleme ait bulgular Tablo 2’de yer almaktadır.

**Tablo 2** BDMÖ’ne Ait Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	n	$\bar{X}$	S	sd	t	p	Ortalama Fark
Ön test	52	3.65	0.49	51	0.466	0.643	0.02
Son test	52	3.67	0.52				

Tablo 2’de verilen analiz sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin BDMA’nden elde edilen ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ( $t_{(51)}=0.466$ ;  $p>.05$ ) ortaya çıkmıştır. Bununla beraber, BDMA’ne ait ön test ve son test puanları arasında yaklaşık % 0.55 oranında bir artış olduğu görülmektedir. Buna göre REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrenci motivasyonlarında önemli bir artışa yol açmadığı söylenebilir. Bu konuda öğrencilerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgulara bakıldığında ise öğrencilerin BDMA’nden elde edilen yüksek düzeydeki puanlarının motivasyon konusundaki görüşleri ile uyum içinde olduğu anlaşılmaktadır.

*“Aslında derste yaptığımız deneyler ve öğretmenin başlangıçta verdiği okuma parçaları çok ilgimi çekti, ancak öğretmen etkinlikler esnasında bizi çok fazla motive etmiyordu, sadece işlemleri yapmaya odaklandık”* (Ö1).

*“Derste kullanılan materyaller öğretici ve ilgi çekiciydi, beni çok motive etti”* (Ö2).

*“Biyoloji dersi benim en çok ilgi duyduğum derslerden biridir, bu yüzden bu derse karşı tutum ve motivasyonumu hep yüksek tutarım”* (Ö5).

Yukarıda örnekleri sunulan öğrenci görüşlerine bakıldığında genel olarak BDMA bulgularını destekler nitelikte olumlu olduğu görülmektedir. Bununla beraber bazı öğrencilerin öğretmenin motivasyonu sağlamada yetersiz olduğunu belirttikleri, bazılarının ise tutum, ilgi, motivasyon kavramlarını iç içe kullandıkları görülmektedir. Dolayısıyla BDMA’nden elde edilen yüksek düzeyde olumlu bir motivasyona sahip olmaları öğrencilerin bu kavramları karıştırmalarından kaynaklanabilir. Bununla beraber söz konusu yöntemin

öğrencilerin motivasyon düzeylerini ne ölçüde etkilediği veya bu süreçte başka değişkenlerin de etkili olup olmadığının da daha detaylı irdelenmesi gerekli görülmektedir.

**Tablo 3** SÖBAÖ'ne Ait Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	n	$\bar{X}$	S	sd	t	p	Ortalama Fark
Ön test	52	3.72	0.54	51	-1.193	0.238	0.06
Son test	52	3.78	0.54				

Tablo 3'de verilen analiz sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin SÖBAÖ'nden elde edilen ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ( $t_{(51)} = -1.193$ ;  $p > .05$ ) ortaya çıkmıştır. Bununla beraber, SÖBAÖ'ne ait ön test ve son test puanları arasında yaklaşık % 1.61 oranında bir artış olduğu görülmektedir. Buna göre REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında dikkate değer bir artışa yol açmadığı söylenebilir. Bu bulgu öğrencilerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgularla örtüşmektedir.

*“Bu etkinliklerle bitkilerin hayatımızda daha önemli bir yerde olduğunu fark ettim”* (Ö1).

*“Bu üniteye yaptığımız etkinlikler günlük hayatta karşılaştığım problemleri çözebilmemde pek etkili olmadı (Ö4)”*.

*“Kısmen etkili oldu” (Ö5).*

Yukarıdaki öğrenci görüşlerinden de anlaşıldığı gibi, söz konusu yöntem öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerinde kısmen etkili olmuştur.

Çalışmada *“REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrencilerin öğrenmenin kalıcılığına etkisi nedir?”* şeklinde sorulan dördüncü alt probleme ait bulgular Tablo 4'de yer almaktadır.

**Tablo 4** FBT'ne Ait Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	n	$\bar{X}$	S	sd	t	p	Ortalama Fark
Son test	52	84.91	10.90	51	1.409	0.165	-2.42
Kalıcılık testi	52	82.49	11.47				

Tablo 4'de verilen analiz sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin FBT'nden elde edilen son test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ( $t_{(51)} = 1.409$ ;  $p > .05$ ) ortaya çıkmıştır. Bununla beraber, FBT'ne ait son test ve kalıcılık testi puanları arasında yaklaşık % 2.85 oranında ihmal edilebilir bir düşüş olduğu görülmektedir.

Buna göre REACT stratejisine dayalı öğretimin öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığının sağlanmasında etkili olduğu söylenebilir. Başarı testinden elde edilen bu bulgular öğrencilerle yapılan görüşmelerde de ortaya çıkmıştır.

*“Bu derste yaptığımız etkinliklerde arkadaşlarımızla iş birliği içinde çalıştık ve anlamadığımız yerlerde birbirimizin fikirlerinden de yararlandık. Bu yüzden konuyu daha iyi öğrendim” (Ö2).*

*“Konuyu ezberlemeden kendimiz araştırarak öğrendik. Ayrıca sınıfta yaptığımız tartışmalarla da öğrendiklerimizi pekiştirdik” (Ö3).*

*“Derste kullandığımız materyallerin konuyu etkili öğrenmemizde çok fazla etkisi olduğunu düşünüyorum. Çünkü konuyu oldukça ilginç hale getirdi ve konuya daha iyi dikkatimizi topladı” (Ö4).*

*“Günlük yaşamımızda karşılaştığımız örneklere derste yer verilmesi konuyu unutmadan daha kolay öğrenmemi sağladı” (Ö6).*

## **Sonuç ve Tartışma**

Gelişmiş ülkelerde yapılan fen eğitimi çalışmalarında YTÖ yaklaşımının her geçen gün popülerliğinin artması ve bu yaklaşımı temel alarak yürütülen çalışmalardan olumlu sonuçlar elde edilmesi bu yaklaşımın önemini gözler önüne sermektedir (Karlı & Yiğit, 2015). Bununla beraber, alan yazında YTÖ yaklaşımının fizik, kimya gibi fen derslerindeki etkinliğine yönelik çalışmalar olmasına rağmen (Holman & Pilling, 2004; Pilot & Bulte, 2006; Saka, 2011; Sözbilir ve diğerleri, 2007) bu uygulamaların biyoloji derslerindeki kullanımına yönelik çalışmalar oldukça sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Acar & Yaman, 2011; Gül, Gürbüzöğlü-Yalmanlı & Yalmanlı, 2017-baskıda; Gürsoy-Köroğlu, 2011; Özay-Köse & Çam-Tosun, 2011). Ayrıca ülkemizde biyoloji derslerinde YTÖ yaklaşımının REACT stratejisi dayalı olarak yürütülen herhangi bir çalışmaya rastlanılmaması bu çalışmanın özgün tarafı olarak kabul edilebilir.

Çalışmada birinci alt problemi ile ilgili olarak; öğrencilerinin BDTÖ’nden elde edilen ön test ve son test puanlarına ait ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 1). Bununla beraber puan ortalamaları arasında yaklaşık %3’lük bir artış olmakla beraber bu artışın dikkate değer bir düzeyde olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, REACT stratejisine dayalı uygulamaların öğrencilerin derse yönelik tutumlarını değiştirmede etkili olduğu söylenebilir. Bu konuya yönelik alan yazında benzer çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmada elde edilen bulguların söz konusu çalışmalardan elde



edilen bulgularla örtüştüğü görülmektedir (Baran, 2013; Gutwill-Wise, 2001; Kesner ve diğerleri, 1997; Ünal, 2008). Çalışmada elde edilen bu bulgu, Kutu ve Sözbilir (2011) tarafından da ifade edildiği gibi, öğretmenin dersleri mevcut öğretim programında temel alınan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bir şekilde işlemesi ve öğrenci-öğretmen diyalogunun olumlu yönde yüksek olması nedeniyle, uygulama öncesinde öğrencilerin biyoloji dersine yönelik halihazırdaki tutumlarının zaten yüksek olmasının bu sonucun ortaya çıkmasında önemli bir etken olduğunu düşündürebilir. Nitekim, öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında BDTÖ'nden elde edilen puan ortalamalarının yüksek düzeyde olduğu görülmektedir (Tablo 1). Ayrıca, çalışmada YTÖ yaklaşımının REACT stratejisine dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin derse yönelik tutumlarında önemli bir artışa neden olmamakla beraber, yüksek tutum düzeyinin devamlılığını sağlamada etkili olması da sevindiricidir. Dolayısıyla bu durum söz konusu yöntemin öğretim sürecine olumlu bir katkısı olarak değerlendirilebilir.

Çalışmada ikinci alt problemle ilgili olarak; öğrencilerinin BDMA'nden elde edilen ön test ve son test puanlarına ait ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 2). Ayrıca ön test ve son test puanları incelendiğinde uygulama öncesi ve sonrasında hemen hemen hiç değişmediği ve yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Elde edilen bu sonuç alan yazında bulunan birçok çalışmanın sonucu ile uyum içindedir. Zira YTÖ uygulamalarının etkisine yönelik yapılan birçok çalışma bu yöntemin öğrenci motivasyonlarını artırdığını ortaya koymaktadır (Acar & Yaman, 2011; Choi & Johnson, 2005; İlhan, 2010). Buna göre, bu çalışmada kullanılan yöntemin öğrencilerin motivasyonlarını artırmada etkili olduğu söylenebilir. Bununla beraber bazı öğrencilerin etkinlikler esnasında öğretmenin kendilerini motive etmemesi yönündeki açıklamaları uygulama sonrası motivasyon düzeylerinin daha fazla artmasına engel teşkil etmiş olabilir. Bununla beraber, çalışmada son test BDMA'nde öğrenci motivasyonlarının değişmemesinin asıl sebebinin yöntemin etkisiz kalmasından mı yoksa öğretmen faktörü gibi başka nedenlerden mi kaynaklandığının irdelenmesi gerekmektedir. Zira alan yazında YTÖ yaklaşımı veya REACT stratejisinin etkinliğine yönelik yapılan bazı çalışmalarda da bu çalışmaya benzer bulgular elde edildiği görülmektedir (Baran, 2013; Gül, Gürbüzöglü-Yalmanlı & Yalmanlı, 2017-baskıda; Ültay & Çalık, 2016). Örneğin, Baran (2013) tarafından yapılan benzer çalışmalarda öğrencilerin motivasyonlarının değişmemesinin onların ilgi düzeyleri ile bağlantılı olabileceği vurgulanarak ilgisi az olan bireyin motivasyonunun daha da güçleşeceği ve böylelikle duruma uyumunun daha da azalacağı ifade

edilmiştir. Bunun yanında alan yazındaki bazı çalışmalarda ise öğrenme ortamında yapılan derslerin öğrencilerin merakını ve derse yönelik motivasyonlarını olumsuz yönde etkilediği vurgulanmış; bu tür sorunların esas nedenlerinin ise ders içeriklerinin yoğun olması, derslerin soyut konular içermesi ve öğrencilerin günlük yaşantısı ile konular arasında güçlü bir bağ kuramaması, ayrıca derslerde disiplinler arası ilişkilerin göz ardı edilmesi olduğu ifade edilmiştir (Acar & Yaman, 2011; Gilbert, 2006). Elbette alan yazında ifade edilen bu görüşlere rağmen, bu konuda kesin bir yargıya varabilmek için öğrencilerin özellikle REACT stratejisine dayalı öğrenme ortamlarında motivasyonla birlikte ilgilerinin de ne derece değiştiğinin araştırılmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir (Gül, Gürbüzöğlü-Yalmanlı & Yalmanlı, 2017-baskıda).

Çalışmada üçüncü alt problemle ilgili olarak; öğrencilerinin SÖBAÖ’nden elde edilen ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Elde edilen bulgulara göre, söz konusu yöntemin öğrencilerin son test puanları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmaması beklenen bir durumdur. Zira öğrencilerin BDTÖ’nden elde edilen ön test puan ortalamalarına bakıldığında yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla başlangıçta zaten yüksek düzeyde olan puanların uygulama sonrasında anlamlı düzeyde artmaması doğaldır. Bununla beraber, öğrencilerin tutumlarına yönelik bulgulara benzer şekilde, çalışmada YTÖ yaklaşımının REACT stratejisine dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin başlangıçta yüksek düzeyde olan sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında düşüşe neden olmaması sevindirici bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla bu durum söz konusu yöntemin öğrencilerin sorgulama becerilerine olumlu bir katkı olarak düşünülebilir. Nitekim Gül, Gürbüzöğlü-Yalmanlı ve Yalmanlı (2017-baskıda) tarafından yapılan ve benzer bulguların elde edildiği bir çalışmada, öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini tartışma olanağı sunan ve derse aktif katılımını sağlayan REACT stratejisine dayalı YTÖ uygulamalarının öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanabilmelerine yardımcı olduğu ifade edilmiştir.

Çalışmada dördüncü alt problemle ilgili olarak; öğrencilerinin FBT’nden elde edilen son test ve kalıcılık testi puanlarına ait ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerin son test puanları incelendiğinde REACT stratejisine dayalı öğretim uygulamalarının öğrenci başarısını dikkate değer bir biçimde artırdığı anlaşılmaktadır (Tablo 4). Bununla beraber kalıcılık testi puanlarında çok az bir düşüş gözlenmiştir. Elbette son test ve kalıcılık testlerinin uygulamalarını arasında geçen dört haftalık bir zaman zarfında kalıcılık testi ortalamalarında bir miktar düşüş gözlenmesi beklenen bir durumdur. Ancak bu

düşüşün ihmal edilecek kadar düşük olması uygulamaların etkinliği açısından oldukça sevindirici bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmanın bulgularını destekler nitelikte Özay-Köse ve Çam-Tosun (2011) tarafından yapılan çalışmada da YTÖ uygulamalarının öğrencilerin sinir sistemi konusundaki başarılarını artırdığı yönünde bulgular elde edilmiştir. Özay-Köse ve Çam-Tosun (2011)'a göre YTÖ'ye göre hazırlanan etkinliklerle edinilen bilgiler daha kolay hatırlandığı için, söz konusu yöntem öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemiştir. Bununla beraber YTÖ'ye uygun etkinliklerle öğrencilerin derse aktif katılımının sağlanması, tartışma ortamlarının oluşturulması, görsel materyallerin kullanımı öğrencilerin sürekli olarak ilgisini çekmiş, dersin daha akıcı ve etkili bir şekilde işlenmesini mümkün kılmıştır. Kutu ve Sözbilir (2011) tarafından yapılan çalışmada ise YTÖ uygulamalarının kalıcılık üzerindeki olumlu etkisi görülmüş ve bu durum, söz konusu yöntemin gerçek yaşamdan bağlamlarla öğrencilerin konuya dikkatini çekmesi, öğrencinin konu ile kendi yaşamı arasındaki ilişkiyi fark etmelerini sağlaması, küçük gruplar halinde yapılan deney vb çeşitli etkinlikler yoluyla, edinilen bilginin kalıcı şekilde öğrencinin zihninde yer etmesini sağlaması şeklinde açıklanmıştır.

Sonuç olarak çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde, REACT stratejisine dayalı YTÖ uygulamalarının genel anlamda öğrencilerin derste başarılarının artırılması ve öğrenmenin kalıcılığının sağlanmasında önemli düzeyde etkili olduğu; öğrenci tutum, motivasyon ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin geliştirilmesinde ise etkili olmakla beraber uygulanabilirliğinin biraz daha geliştirilmesi ve artırılması gerektiği söylenebilir.

## **Öneriler**

Çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda REACT stratejisine dayalı YTÖ uygulamalarının öğrencilerin biyoloji dersindeki başarılarını artırdığı ve öğrenmenin kalıcılığını sağladığı tespit edilmiştir. Bu nedenle söz konusu uygulamaların farklı biyoloji konularına veya diğer derslere ait konulara uygulanması önerilebilir.

Alan yazında yapılan bazı çalışmalar REACT stratejisine dayalı uygulamaların öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramları gidermede de etkili olabileceğini göstermektedir (Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Ültay ve diğerleri, 2015; Ültay & Çalık, 2016). Bu nedenle ileride yapılacak çalışmalarda REACT stratejisinin biyoloji dersinin gerek fotosentez gerekse diğer konularındaki kavram yanılgılarına etkisi araştırılabilir.

Çalışmada elde edilen bulgular, REACT stratejisine dayalı uygulamaların öğrencilerin özellikle tutum ve sorgulayıcı öğrenme becerilerini bir miktar artırsa da, bu artışın anlamlı

düzye de olmadığını göstermiştir. Bu durum çalışmada kullanılan örneklemin tutum ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin başlangıçta zaten yüksek düzeyde olmasından kaynaklanabilir. Dolayısıyla, Kutu ve Sözbilir (2011)'in de ifade ettiği gibi bu şekilde özel şartlara sahip bir çalışma grubundan elde edilen bulgular genellenebilir değildir. Bu nedenle ileride yapılacak benzer çalışmalarda, derse yönelik tutum ve sorgulama becerileri düşük düzeyde olan örneklem belirlenerek söz konusu yöntemin bu tip özelliklere etkisi daha sağlıklı bir şekilde test edilebilir.

Çalışmada başlangıçta yüksek düzeyde motivasyona sahip olan öğrencilerin uygulamalar sonunda da motivasyon düzeylerinde herhangi bir artışa neden olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla REACT stratejisinin öğrenci motivasyonları üzerine etkisinin olup olmadığını doğrudan ele alan yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir.

REACT stratejisi, gözlem ve araştırma yapma, deneysel deliller ışığında var olan bilgileri gözden geçirme, verileri analiz etme ve yorumlama, tahmin yapma vb (Balım ve Taşkoyan, 2007) üst düzey sorgulama ve düşünme becerilerini de içeren öğrenci merkezli bir yöntemdir. Bu nedenle uygulamalar oldukça zaman alıcı olduğundan öğretim programında belirtilen sürede konunun yetiştirilmesi zorunluluğu nedeniyle, dersler daha hızlı bir şekilde işlenmek zorunda kalmıştır. Bu nedenle etkileşimli öğrenme ortamları sağlanarak öğrencilerin sınıf dışında da öğrenme imkânı bulmasının sağlanması önerilebilir (Kutu & Sözbilir, 2011).

Çalışmada REACT stratejisine dayalı uygulamalar esnasında yukarıda da ifade edilen sürenin yetersizliği vb. dezavantajlar, zorluklar veya avantajlar öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda tespit edilebilir.

Çalışmada REACT stratejisine dayalı uygulamaların öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına bakılmıştır. Bununla beraber ileride yapılacak çalışmalar bu yöntemin öğrencilerin problem çözmede kullandıkları stratejilere etkisi de incelenebilir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, çalışmada ele alınan örneklem grubu ile sınırlıdır. Dolayısıyla, REACT stratejisinin öğrenme sürecindeki etkinliğinin daha kapsamlı ele alınabilmesi adına farklı öğretim kademelerinde ve farklı okul ortamlarında benzer nitelikli çalışmalar yapılabilir.

## Kaynakça

Acar, B. & Yaman, M (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 1-10.

- Altunoğlu, B. D. & Atav, E. (2005). Daha etkili bir biyoloji öğretimi için öğretmen beklentileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 19-28.
- Aslan-Efe, H., Oral, B., Efe, R., & Öner-Sünkür, M. (2011). Fotosentez ünitesinin bilgisayar simülasyonlarıyla desteklenen işbirlikli öğretim yöntemiyle öğretiminin öğrenci erişimi ve biyoloji dersine yönelik tutuma etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 313-329.
- Ayaş, A., Çepni, S., & Akdeniz, A.R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4), 433-440.
- Balım, A. G. & Taşkoyan, S. N. (2010). Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinin geliştirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 58-63.
- Baran, M. (2013). *Yaşam temelli probleme dayalı öğretim yönteminin termodinamik konusunun öğretimine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context-based chemistry: The Salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999-1015.
- Berkant, H. G. (2007). *Dokuzuncu sınıf biyoloji dersinde yapıcı öğrenme temelli hazırlanan anlamlı nedensel düşünmeye dayalı öğretimin öğrencilerin anlamlı nedensel düşüncelerine, akademik başarılarına, kalıcılığa ve günlük yaşam davranışlarına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri (10. Baskı)*, Ankara: Pegem yayınevi.
- 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.
- Chuang, H.F., & Cheng, Y.J. (2003). A study on attitudes toward biology and learning environment of the seventh grade students. *Chinese Journal of Science Education*, 11(2), 171-194.
- Choi, H. J., & Johnson, S. D. (2005). The effect of context-based video instruction on learning and motivation in on-line courses. *The American Journal of Distance Education*, 19(4), 215-227.

- Cresswell, J.W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma desenleri (3. Edt.)*. Çeviri editörleri: Mesut Bütün, Selçuk Beşir Demir, Ankara: Siyasal Yayın Dağıtım.
- Çam, F. & Özey Köse, E. (2008). Yaşam temelli öğrenme. *Eğitim Dergisi*, 20. [Online]: <http://www.egitirim.gen.tr/site/arsiv/54-20/343-yasam-temelli-ogrenme.html> (28.01.2015)
- Çetin, A. (2014). Bağlam temelli öğrenme ile lise fizik derslerinde kullanılabilecek günlük hayattan konular. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 45-62.
- Demircioğlu, H., Vural, S., & Demircioğlu, G. (2012). “REACT” stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 101-144.
- Ekici, G. (2009). Biyoloji dersi motivasyon anketinin Türkçe’ye uyarlanması. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 365, 6-15.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of “context” in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976.
- Glynn, M. S., & Koballa, T. R. (2006). *Motivation to learn college science*. In J. J. Mintzes & W. H. Leonard (Eds.), *Handbook of college science teaching* (pp. 25-32). Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.
- Gutwill-Wise J. P. (2001). The impact of active and context-based learning in introductory chemistry courses: An early evaluation of the modular approach. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 684-690.
- Gül, Ş., Özey-Köse, E., & Konu, M. (2014). Genetik ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının biyoloji öğretmeni adayları üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 1-22.
- Gül, Ş., Gürbüzöğlü-Yalmanlı, S., & Yalmanlı, E. (2017). Boşaltım sistemi konusunun öğretiminde REACT stratejisinin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* (baskıda).
- Gürsoy-Köroğlu, N. (2010). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarında çevreye yönelik ilgi, tutum ve çevre bilinçli tüketici davranışlarının incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Hasweh, M. Z. (1987). Effects of subject-matter knowledge in the teaching of biology and physics. *Teaching and Teacher Education*, 3(2), 109-120.

- Heller, P. & Hollabaugh, M. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: Designing problems and structuring groups. *American Journal of Physics*, 60, 637-644.
- Holman, J. & Pilling, G. (2004). Thermodynamics in context: a case study of contextualized teaching for undergraduates. *Journal of Chemical Education*, 81(3), 373-375.
- İlhan, N. (2010). *Kimyasal denge konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli (context based) öğretim yaklaşımının etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- İrez, S. & Yavuz, G. (2009). Biyoloji öğretmenlerinin yeni öğretim programlarının getirdiği değerlendirme yaklaşımları hakkındaki görüş ve uygulamaları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 30, 137-158.
- Karlı, F. & Yiğit, M. (2015). *12. sınıf alkenler konusunda bağlam temelli öğrenme yaklaşımının REACT stratejisine göre bir çalışma yaprağı geliştirilmesi*. IV. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, s. 49, Balıkesir.
- Kesner, M., Hofstein, A., & Ben-Zvi, R. (1997). Student and teacher perceptions of industrial chemistry case studies. *International Journal of Science Education*, 19(6), 725-738.
- Kurnaz, M. A. (2013). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli fizik problemleriyle ilgili algılamalarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 375-390.
- Kutu, H. (2011). *Yaşam temelli ARCS öğretim modeli ile modeliyile 9. sınıf kimya dersi "Hayatımızda Kimya" ünitesinin öğretimi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kutu, H. & Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi "Hayatımızda Kimya" ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62.
- McMillan, J.H., & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry (7th Edition)*. New York: Pearson Publishing.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber (3. Baskı)* (Çeviri Editörü Selahattin Turan), Ankara: Nobel yayınevi
- Özay-Köse, E. & Çam-Tosun, F. (2011). Yaşam temelli öğrenmenin sinir sistemi konusunda öğrenci başarılarına etkileri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(2), 91-106.
- Öztaş, H. & Özay, E. (2004). Biyoloji öğretmenlerinin biyoloji öğretiminde karşılaştıkları sorunlar (Erzurum örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 69-76.

- Öztürk-Akar, E. (2014). Türk biyoloji öğretmenlerinin eğitim programı uygulamasında yaşadıkları kısıtlılıklarla ilgili algıları. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 388-401.
- Pelaez, N.J., Boyd, D.D., Rojas, J.B., & Hoover, M.A. (2005). Prevalence of blood circulation misconceptions among prospective elementary teachers. *Advances in Physiology Education*, 29, 172-181.
- Pilot, A., & Bulte, A. M. W. (2006). Why do you “need to know”? context-based education. *International Journal Science Education*, 28(9), 953-956.
- Saka, A. Z. (2010). Investigation of student-centered teaching applications of physics student teachers. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 1(1), 51-58.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H., & Yıldırım, A., (2007, Haziran). *Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (Context-Based) öğretim yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları*. I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi’nde sunulan bildiri, s. 108, İstanbul.
- Taşkoyan, S. N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yayımlanmış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Topuz, F. G., Gençer, S., Bacanak, A., & Karamustafaoğlu, O. (2013). Bağlam temelli yaklaşım hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri ve uygulayabilme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 240-261.
- Ültay, N. & Çalık, M. (2011). Asitler ve bazlar konusu ile ilgili örnekler üzerinden 5E modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 199-220.
- Ültay, N. & Çalık, M. (2012). A Thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6), 686-701.
- 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 lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ültay, N. & Çalık, M. (2016). A comparison of different teaching designs of ‘acids and bases’ subject. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(1), 57-86.



- Ültay, N., Durukan, Ü. G., & Ültay, E. (2015). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in the REACT strategy. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 22-38.
- Ünal, H. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin yaşam temelli yaklaşıma uygun olarak yürütülmesinin "madde-ısı" konusunun öğrenilmesine etkilerinin araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, Ş. (2016). *Biyoloji dersi çevre konularının öğretiminde yaşam temelli yaklaşıma dair örnek olay inceleme ve araştırma sorgulama temelli bilim öğrenme öğretim yöntemlerinin etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yeşilyurt, S., & Gül, Ş. (2009). Biyoloji tutum ölçeği. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 239-258.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8. Baskı)*, Ankara: Seçkin yayınevi.
- Yıldırım, G. (2015). *İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yiğit, M. (2015). *12. sınıf öğrencilerinin hidrokarbon bileşikleri konusundaki kavramsal anlamalarına, bağlam temelli öğrenme yaklaşımının react stratejisine göre hazırlanmış materyallerin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Yoku, S. (2014). *Ortaöğretimde beslenmeye yönelik bilgilerin bağlam temelli öğrenme düzeyine etkisi ve uygulanma oranları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.