



12th grade students' views about an Alkanes Worksheet Based on the REACT Strategy

Fethiye KARSLI * & Mahmut YİĞİT

Giresun University, Giresun/TURKEY

Received: 03.07.2015

Accepted: 22.06.2016

Abstract – The aim of this study is to identify 12th grade students' views about developed an alkanes worksheet based on the Relating, Experiencing, Applying, Cooperating and Transferring (REACT) strategy of context based learning (CBL) approach. Because the researcher acted as a teacher to improve his students' conceptual understanding of the alkanes subject, the present research was carried out within action research design. The sample of the study consisted of 20 grade 12 students in Ordu-Gölköy Fatih Anatolian High School in 2014-2015 academic year. To collect data, semi-structured interviews were conducted with 6 students, one volunteer from each group, to probe their views of the alkanes worksheet and its implementation. The interview data were analyzed through content analysis by creating themes and codes. The results revealed that the alkanes worksheet based on the REACT strategy facilitated student' learning of the subject. In view of the grade 12 students, it can be deduced that the alkanes worksheet connected school knowledge with the daily life situations, made chemistry lessons interesting, appeal, and motivating.

Key words: Context-based learning approach, REACT, alkanes, worksheet.

Summary

Introduction

The growing popularity of Context-Based Learning approach (CBL) in the studies conducted in the field of science teaching in developed countries and the positive results obtained from the research studies have demonstrated the importance of this approach. CBL provides students with examples from authentic contexts or current events which they become

* Corresponding author: Fethiye KARSLI, Assist. Prof. Dr., Giresun University, Faculty of Education, Department of Elementary Science Education, 28200, Giresun / TURKEY

Email: fethiyekarsli28@gmail.com

familiar with and a learning environment in which student require knowledge is created. The studies conducted have revealed that CBL approach is quite effective for students to understand chemistry concepts better and to develop positive attitudes towards chemistry. Moreover, there are findings which reveal that CBL promotes student motivation towards chemistry and it helps students to relate abstract subjects or concepts to real world situations and thus facilitating learning (Karşlı & Yiğit, 2015; Karşlı & Kara Patan, 2016).

One of the implementations of CBL approach is the REACT strategy. It consists of five stages: **Relating, Experiencing, Applying Cooperating and Transferring** (Crawford, 2001).

It was determined that teachers had difficulties in teaching with CBL approach or they continued to teach with traditional teaching method as they did not have enough information about this subject (Ayvaci, 2010; Ayvaci et al., 2013). It is known that research studies carried out in the field of education usually explores the effectiveness of a curriculum and activity developed or the lesson plans implemented. However, it is not possible to reach the detailed content of the curriculum and activity developed or the lesson plan implemented easily in scientific studies. Due to these reasons, examining the effects of an authentic product designed is as important as the in-depth promotion of the product and its easy access to the researchers and teachers. In this context, the study is considered important as introducing a sample activity developed according to the REACT strategy of CBL will provide opinions for the teachers and pre-service teachers about how to implement this approach.

In chemistry education, there are some studies that used context-based learning approach in the heat-temperature (Aktaş, 2013), periodic table (Demircioğlu, Demircioğlu & Çalık, 2009; Bennett, Gräsel, Parchmann & Waddington, 2005), electrochemistry (Belt, Leisvik, Hyde & Overton, 2005; King, Bellochi & Ritchie, 2008), chemical reactions (Barker & Millar, 1999); chemical bonds (Barker & Millar, 2000; Ekinci, 2010), chemical thermodynamics (Barker & Millar, 2000; Holman & Pilling, 2004; Belt, Leisvik, Hyde & Overton, 2005; Çiğdemoğlu & Geban, 2015), acids and bases (Ültay & Çalık, 2011; Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012), chemistry in our lives (Kutu & Sözbilir, 2011) and physcial and chemical change (Demircioğlu, Dinç & Çalık, 2013). But a study which used the REACT strategy, a way of implementing the context-based learning (CBL) approach is not found in alkanes topic.

It is understood from some study results that students at different levels of education find organic chemistry concepts difficult to learn and consider it to add little value to their lives and professions (Reid, 2000; Orborne & Dillon, 2008). In order to comprehend organic

chemistry concepts, students should fully understand the key hydrocarbon concepts such as alkanes, alkenes, alkynes, and so on. “Alkanes”, a subject which is not frequently studied in organic chemistry courses, was explored in this research study. An alkane worksheet based on the REACT strategy of CBL was developed in order to ensure students to associate concepts about “alkanes” to real world situations, to facilitate their learning, and to provide a sample activity for the researchers and teachers.

The aim of this study is to identify 12th grade students’ views about developed an alkanes worksheet based on the REACT strategy of CBL approach.

Methodology

Research Method: Because the researcher acted as a teacher to improve his students’ conceptual understanding of alkanes subject, the present research was carried out within action research design based on qualitative research paradigm. Action research is described as an investigative approach designed by the researcher to define a problem and offer solutions to improve his teaching during the teaching-learning process.

The Study Group: The sample of the study consisted of 20 grade 12 students in Ordu-Gölköy Fatih Anatolian High School in 2014-2015 academic year.

The teacher, second researcher, taught the alkanes into groups 3 or 4 person (totally 20 students) during 5 hours (5*40 min.) with the alkanes worksheet developed based on the REACT strategy.

Data Collection Tools: To collect data, semi-structured interviews were conducted with 6 students, one volunteer from each group, to probe their views of the alkanes worksheet and its implementation.

Analysis of Data: The interview data were analyzed through content analysis by creating themes and codes. During the analysis of the data obtained from the interviews, these steps were followed, respectively: First, the recorded data were transcribed into a written form and the data were simplified. Based on the interview questions used in the research, the sections (data) which formed a meaningful data set were coded by the researchers and themes which can categorize these codes emerged. Direct quotations from students’ statements were used to present the data to the reader from the firsthand source and to provide the reliability of the data. Finally, the categories which were organized and described were examined and interpretation and association between the findings were performed.

Results and Discussion

The results revealed that the alkanes worksheet based on the REACT strategy facilitated student' learning of the subject. In view of the grade 12 students, it can be deduced that the alkanes worksheet connected school knowledge with the daily life situations, made chemistry lessons interesting, appeal, and motivating. Moreover, it made lessons fun and enjoyable, and it facilitated good and regular pacing of the subjects in the lesson.

12. Sınıf Öğrencilerinin REACT Stratejisini Temel Alan Alkanlar Çalışma Yaprağına Yönelik Görüşleri

Fethiye KARSLI[†] & Mahmut YİĞİT

Giresun Üniversitesi, Giresun / TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 03.07.2015

Makale Kabul Tarihi: 22.06.2016

Özet – Bu çalışmanın amacı; 12. sınıf öğrencilerin Bağlam Temelli Öğrenme (BTÖ) yaklaşımının REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating and Transferring) stratejisini temel alan alkanlar çalışma yaprağı hakkındaki görüşlerini tespit etmektir. Araştırmacı öğretmenin öğrencilerinin ilgili konuda kavramsal anlamalarını iyileştirmek istemesinden dolayı bu çalışmada aksiyon araştırması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya, 2014-2015 bahar yarıyılında Ordu-Gölköy Fatih Anadolu Lisesi’nde öğrenim gören toplam 20 12. sınıf öğrencisi katılmıştır. REACT stratejisini temel alarak geliştirilen alkanlar konulu çalışma yaprağı araştırmacı öğretmen tarafından öğrenciler üçer ve dörder kişilik gruplara ayrılarak 5 ders saati (5*40 dk.) süresince uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak her gruptan bir öğrenci olmak üzere gönüllü 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Mülakat verileri tema ve kodlar oluşturularak içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Mülakatların analizinden BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan ve uygulanan çalışma yaprağının öğrenmeyi kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrenci görüşlerinden REACT stratejisini temel alan alkanlar çalışma yaprağının günlük hayatla bağlantı kurmayı sağladığı, kimya derslerinin ilgi çekici, merak uyandırıcı ve motive edici olmasını sağladığı sonuçlarına da ulaşılabılır.

Anahtar kelimeler: Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı, REACT, alkanlar, çalışma yaprağı.

Giriş

Gelişmiş ülkelerde fen eğitimi alanında oldukça sık çalışılan Bağlam Temelli Öğrenme (BTÖ) yaklaşımı (Shwartz, Ben-Zvi & Hofstein, 2005; Bulte, Westbroek, de Jong & Pilot, 2006) ve bu yaklaşıma yönelik yapılan çalışmaların olumlu sonuçlar ortaya koyması (Karlı & Kara Patan, 2016; Çiğdemoğlu & Geban, 2015; Karlı & Yiğit, 2015; Yiğit, 2015) yaklaşımın önemini ortaya koymaktadır.

BTÖ yaklaşımı ile öğrencilere bilimsel içerikler sunulurken, onlara güncel olay örnekleri ya da günlük yaşamdan aşına oldukları bağlamlar eşliğinde, bilgiye ihtiyaç

[†] İletişim: Fethiye KARSLI, Yard. Doç. Dr., Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, 28200, Giresun / TÜRKİYE.

Email: fethiyekarsli28@gmail.com

duydıkları bir öğrenme ortamı yaratılır (Glynn & Koballa, 2005; Demircioğlu, Demircioğlu & Çalık, 2009; Acar & Yaman, 2011). Bu yaklaşımla hedeflenen, ele alınan konuları günlük yaşamdan bilinen olaylar ile ilişkilendirerek (Barker & Millar, 1999, 2000; Potter & Overton, 2006; Sözbilir vd., 2007; Farsakoğlu, Şahin & Karşlı, 2012; Demircioğlu vd., 2013; Karşlı & Kara Patan, 2016) öğrencilerin derse olan motivasyonunu artırmak (Dlamini & Lubben, 1996; Bulte vd., 2006; Taasobshirazi, 2007) ve fen derslerine karşı ilgilerini çekmektir (Graber, Erdmann & Schlieker, 2002; Sözbilir, Sadi, Kutu & Yıldırım, 2007; Hofstein & Kesner, 2006; Kutu & Sözbilir, 2011). Yapılan deneysel çalışmalar da BTÖ yaklaşımının bu hedeflere ulaşmaya yardımcı olduğunu göstermektedir (Dlamini & Lubben, 1996; Gutwill-Wise, 2001; Bennett, Gräsel, Parchmann & Waddington, 2005; Belt, Leisvik, Hyde & Overton, 2005; Bulte vd., 2006; Hoffman & Demuth, 2007; King, Bellocchi & Ritchie, 2008; Koçak & Önen, 2012; Yiğit, 2015; Karşlı & Kara Patan, 2016).

BTÖ yaklaşımının uygulama stratejilerinden birisi de ilişkilendirme (**Relating**), tecrübe etme (**Experiencing**), uygulama (**Applying**), iş birliği (**Cooperating**) ve transfer etme (**Transferring**) olmak üzere beş temel aşamadan oluşan REACT stratejisidir (Crawford, 2001). REACT stratejisinin basamakları Tablo 1'de açıklanmıştır:

Tablo 1 REACT stratejisinin basamakları (Crawford, 2001; Navarra, 2006; Coştu, 2009; Ültay & Çalık, 2011)

REACT'ın açılımı	REACT'ın Türkçe karşılıkları	REACT stratejisinin basamakları
Relating	İlişkilendirme	Yeni öğrenilecek bilgilerle önceden sahip olunan bilgilerin günlük hayattan seçilen bağlamlar yardımı ile ilişkilendirilmesini içermektedir.
Experiencing	Tecrübe Etme	Öğrencilerin soyut kavramları somut hale dönüştürebilecekleri yaparak-yaşayarak, tecrübe ederek öğrenmelerini sağlayıcı aktiviteleri içermektedir.
Applying	Uygulama	Öğrencilerin kavramları anlamalarını ve anlamaya motive olmalarını sağlamak için aşına olunan bağlamlar üzerinden öğrencilerin ilgisini çekebilecek durumlar ve örnekler sunularak problem çözmelerini sağlayıcı aktiviteleri içerir.
Cooperating	İşbirliği	Günlük hayattan verilen gerçekçi bağlamlar ve problemler aracılığıyla, öğrencilerin sosyal çevresine bilgi paylaşımında bulunarak ve onlarla iletişim kurarak öğrenmelerini sağlayan aktiviteleri içerir.
Transferring	Transfer Etme	Bu basamak öğrenilen konu içeriğinin başka alanlara ve örneklere transfer edilmesi öğrenilen bilgilerin derinleştirilmesi için öğrencilere fırsatlar sunulmasını içerir.

Literatürdeki bazı araştırmalarda öğretmenlerin BTÖ'ye uygun etkinlik planlamakta zorlandıkları veya bu yaklaşım hakkındaki bilgilerinin yetersiz olmalarından dolayı geleneksel yaklaşımla derslerini işledikleri (Ayvacı, 2010; Ayvacı vd., 2013), bu yaklaşımın uygulanmasını fazla zaman alıcı olarak düşündükleri (İlhan, 2010) ya da bazı öğretmenlerin

bu yaklaşımı sınıflarında kısmen uygulamaya çalıştıkları (Topuz, Gençler, Bacanak & Karamustafaoğlu, 2013) belirtilmektedir. Kavram öğretimine yönelik araştırmalarda genellikle geliştirilen bir öğretim materyalinin, öğretim programının ya da ders planlarının etkililiğinin araştırıldığı bilinmektedir. Fakat geliştirilen bir öğretim materyalinin, öğretim programının ya da ders planlarının detaylıca tanıtımını içeren bilimsel çalışmalara rahatlıkla ulaşılamamaktadır. Bu nedenlerle araştırmalarda özgün bir ders materyali geliştirip bunların etkililiğini incelemek kadar, bu ders materyallerinin detaylıca tanıtılması, araştırmacıların, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının erişimine sunulması da oldukça önemlidir. Ayrıca bu araştırmaya konu olan REACT stratejisiyle ilgili kimyaya yönelik çalışmaların öğretmen adaylarına odaklanması (Ültay & Çalık, 2011), özellikle üniversite sınavına hazırlanan lise düzeyindeki sınıflarla çalışmalar yapılmaktan kaçınılması (Çalık, Ünal, Coştu & Karataş, 2008; Topsakal, Çalık & Çavuş, 2012) bu sınıf seviyesine yönelik çalışmalar yapma ihtiyacını doğurmaktadır. Bu nedenle BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen örnek bir materyalin tanıtılması, araştırmacılara, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına somut bir örnek sunması açısından önem kazanmaktadır.

Kimya Dersi Öğretim Programı (KDÖP); kimyanın günlük yaşamdaki önemini anlayan ve fark eden, kimyayı seven, analitik düşünebilen kimya okur-yazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Kimya okur-yazar bireyler, kimyasal teknolojilerin insan hayatına yansıyan olumlu ve olumsuz yanlarını ayırt edebilecek becerilere sahip olur; bunları insan sağlığı, toplum, çevre ve hayat kalitesi açısından değerlendirir; kimya biliminin ve bilimsel bilginin gelişim sürecini ve doğasını anlar, bu süreci etkileyen faktörleri irdeleyebilir. Ayrıca KDÖP, öğrencilerin öğrenebilmesi için yaşadığı çevreden etkilenecek kimya bilimi ile gerçek yaşantı arasında ilişki kurmasını da öngörür (MEB, 2013). Bu şekilde, somut örnek ya da ürünlerle doğrudan etkileşim içinde zenginleştirilmiş bir ortamda, ders etkinliklerinin organize edilip yönetilmesi öğrencilerin etkin öğrenmelerini destekleyecektir (Karşlı, 2011; Karşlı & Ayas, 2011; Karşlı & Çalık, 2012; Karşlı & Ayas, 2013; Karşlı & Ayas, 2014; Hacımustafaoğlu, 2015). Ayrıca programda yer alan kazanımlara yönelik geliştirilmiş öğretim materyallerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte KDÖP'nin kazanımlarına hitap eden öğretim materyallerinin geliştirilip etkili bir şekilde kullanılabilmesi programda belirtilen kazanımların öğrencilere kazandırılmasında önem taşımaktadır. Bu bağlamda araştırmacılar tarafından geliştirilen alanlar konusunda BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre çalışma yaprağının, öğrencilere zengin bir öğrenme ve öğretme ortamı sunması noktasında katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Kimya eğitiminde BTÖ yaklaşımını temel alarak yapılan birçok çalışma vardır. Bunlar: ısı-sıcaklık (Aktaş, 2013), periyodik tablo (Demircioğlu vd., 2009; Bennett vd., 2005), elektrokimya (Belt vd., 2005; King vd., 2008), kimyasal reaksiyonlar (Barker & Millar, 1999); kimyasal bağlar (Barker & Millar, 2000; Ekinci, 2010), kimyasal termodinamik (Barker & Millar, 2000; Holman & Pilling, 2004; Belt, Leisvik, Hyde & Overton, 2005; Çiğdemoğlu & Geban, 2015), asitler ve bazlar (Ültay & Çalık, 2011; Demircioğlu vd., 2012), yaşamımızda kimya (Kutu & Sözbilir, 2011) ve fiziksel-kimyasal değişimler (Demircioğlu vd., 2013). Ancak bu çalışmalardan organik kimya/alkanlar konularında BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre yürütülmüş bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Farklı öğrenim seviyelerindeki öğrenciler organik kimya dersini zor olarak nitelendirmekte (Black & Deci, 2000; Ratcliffe, 2002; Şendur, 2012; Karılı & Ayas, 2013) ve kendi yaşamlarında ve mesleklerinde bu dersi ve içeriğindeki bilgileri kullanmayacaklarını düşünmektedirler (Reid, 2000; Orborne & Dillon, 2008). Yani öğrenciler organik kimyayı gelecekte işlerine yarayacak bir ders olarak öğrenmeye değer bulmamaktadırlar. Organik kimya dersi, KDÖP'de ve lisans yerleştirme sınavlarında önemli bir paydaya sahip olduğu gibi kimya öğretmenliği ve fen bilimleri öğretmenliğinin de ana derslerindedir. Lise düzeyindeki öğrencilerin ve üniversite 1, 2 ve 3. sınıf öğrencilerinin organik kimya konuları içerisinde “organik bileşiklerin adlandırılması, alkan ve alkenleri” de zor konular olarak sınıflandırdıkları (Ratcliffe, 2002; Childs & Sheehan, 2009; Şendur, 2012) ve bu konularda kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır (Hassan vd., 2004; Rushton, Hardy, Gwaltney & Lewis, 2008; Şendur, 2012). Bunun en önemli sebeplerinden birisi olarak öğretim yapılırken öğrencilerin “bu konuyu “neden öğreniyorum? Bu bilgi benim ne işime yarayacak?” sorularına karşılık bulmalarını sağlayacak bir öğretim şansı verilmemesi görülmektedir (Pilot & Bulte, 2006).

Öğrencilerin organik kimya kavramlarını kavrayabilmeleri için onların hidrokarbonları oluşturan alkanlar, alkenler, alkinler vb. kavramları tam olarak anlamaları gerekmektedir. Hidrokarbonları oluşturan konularda alternatif kavram belirleme çalışmalarından “Alkenler” konusunun ele alındığı (Şendur, 2012) gözlenmiştir. Bu sebeple bu çalışmada az çalışılmış olan “Alkanlar” konusu ele alınmıştır. Alkanlar konusundaki soyut olan kavramları günlük hayatta karşılaşılan olaylarla ilişkilendirmelerine yardımcı olmak, öğrenmelerini kolaylaştırmak ve örnek bir etkinlik olması amacıyla BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre bir alkan çalışma yapıları geliştirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı; 12. sınıf öğrencilerin REACT stratejisini temel alan alkanlar çalışma yapıları hakkındaki görüşlerini tespit etmektir.

Yöntem

Nitel araştırma paradigmasına dayalı olarak yürütülen bu araştırma, araştırmacılardan birinin öğretmenin kendisinin olduğu aksiyon araştırmasına göre yürütülmüştür. Araştırmacının öğretmen olması ve öğrencilerin ilgili konuyla ilgili kavramsal anlamalarını iyileştirmek istemesinden dolayı bu çalışma aksiyon araştırmasına göre yürütülmüştür. Eylem (Aksiyon) araştırması eğitim öğretim sürecinde araştırmacının karşılaştığı problemi çözebilmek için yapılan çalışmalar olarak tanımlanmaktadır (Cohen & Manion, 1989; Çepni, 2007). Yazarlardan ikincisi bir Anadolu lisesinde 10 yıldır kimya öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Öğretmenlik yaptığı süre zarfında 12. sınıf öğrencilerinin organik kimya konularının anlaşılmasında ciddi problemler yaşadıklarını gözlemlemiştir. Bu çalışmada bu probleme çözüm bulmak için organik kimya konularından öğrenilmesi zor ve soyut olan "Alkanlar" konusunda günlük yaşam bağlamıyla konunun ilişkilendirilmesine fırsat sunan BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun etkinlikleri içeren bir çalışma yapıldığı geliştirilmiştir. Ve geliştirilen çalışma yapıldığı öğrencilere uygulanmıştır. Öğrenciler uygulama yapılırken 3 ve 4'er kişilik olacak şekilde toplam 6 gruba ayrılmıştır.

Örneklem

Araştırmaya, 2014-2015 bahar yarıyılında Ordu-Gölköy Fatih Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören toplam 20 12. sınıf öğrencisi katılmıştır. Bu öğrenciler, alkanlar konusuyla ilk defa 9. sınıfta "Bileşikler" ünitesinde karşılaşmışlardır. 9. sınıfta temel düzeyde alkan bileşiklerinin formüllerinin yazılması ve adlandırılması öğretilmiştir. Bu nedenle alkanlar konusuna temel oluşturan formül yazma ve adlandırma konu ve kavramlarını öğrenen öğrencilerin alkanların alt konuları olan doğada bulunuşları, genel elde edilme yöntemleri, fiziksel özellikleri ve kimyasal reaksiyonlarını öğrenmeye hazır oldukları söylenebilir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen alkanlar çalışma yaprağının derste kullanımı ve uygulamalarına ilişkin 7 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Mülakatların görünüş ve kapsam geçerliliği için sorular iki kimya eğitimcisinin görüşlerine sunulmuştur. Mülakat sorularında anlaşılmayan yerlerin olup olmadığını belirlemek ve süreyi tayin edebilmek için çalışma grubuyla benzer geçmiş ve deneyime sahip bir öğrenciyle pilot uygulama yapılmıştır. Her bir mülakat yaklaşık 30-40 dakika sürmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme araştırmaya katılan 20 öğrencinin içinden her gruptan bir öğrenci olmak üzere gönüllü 6 öğrenci ile

gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenciler araştırmada Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6 şeklinde kodlanmıştır.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada öğrencilerle yürütülen mülakatların analizi, içerik analizi yaklaşımına uygun olarak yapılmıştır. Mülakatlardan elde edilen verilerin analizinde sırasıyla şu işlemler yapılmıştır: İlk olarak ses kaydı alınan veriler yazılı hale getirilmiştir. Bu veriler araştırma sorusuyla ilişkisiz ifadelerden arındırılarak, sadeleştirilmiştir. Kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan verilere kodlar verilerek, bu kodları belirli bir kategori altında toplayabilen temalar oluşturulmuştur. Analizi yapılan verileri doğrudan okuyucuya sunmak için öğrenci ifadelerinden alıntılar sunulmuştur. Bu şekilde düzenlenen ve tanımlanan kategoriler incelenerek veriler arasındaki ilişkiler yorumlanmıştır.

Öğretim Materyalinin (Çalışma Yaprağının) Geliştirilme Aşamaları

Çalışma yaprağının geliştirilme sürecinde, aşağıda belirtilen adımlar gerçekleştirilmiştir:

1. Çalışma yaprakları ve BTÖ yaklaşımını temel alan araştırmalar, 12. Sınıf kimya ders kitapları, SALTERS ileri kimya (Barker & Millar 2000; Bennett & Lubben 2006) gibi BTÖ'ye göre hazırlanmış öğretim programları ve 12. sınıf öğretim programı detaylıca incelenmiştir.
2. Literatürden, araştırmacı öğretmenin deneyimlerinden, 12. sınıf öğrencileri ve kimya öğretmenleri ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilere dayalı olarak, kimya öğretim programında öğrenciler tarafından anlaşılmasında güçlük çekilen organik kimya, kimyasal bağlar, elektrokimya gibi konular belirlenmiştir. Bu konular içinden daha az çalışılan Organik kimya konularından "Hidrokarbonlar/Alkanlar" konusu seçilmiştir.
3. Belirlenen "Alkanlar" konusu için, öğrencilerin günlük hayatta aşına oldukları ve konuyla ilişkilendirilebilecek "Petrol" bağlamı seçilerek çalışma yaprağı geliştirilmiştir.
4. Çalışma yaprağının pilot uygulaması örneklem grubuyla benzer deneyime sahip 12 öğrenciyle yapılmıştır. Pilot çalışma kapsamındaki uygulamanın yürütülme sürecinde; çalışma yaprağının tecrübe etme basamağında yer alan "Petrolün yapısını oluşturan alkanlardan, n-hekzan (C₆H₁₄)'ın özelliklerini incelemek" adlı deneyde, reaksiyonların ve karışımların pilot uygulama öncesi erlen içinde gerçekleştirilmesi düşünülmüş ancak pilot uygulama sırasında, bu işlemlerin deney tüplerinde yapılması halinde daha iyi gözlemlenebileceği anlaşılmıştır. Pilot uygulama sırasında deneyin birinci basamağında, potasyum permanganat (KMnO₄) çözeltisinden 20 mL yerine 2 mL alınmasının ve n-

hekzan (C_6H_{14}) alkan bileşiğinden ise 10 mL yerine 2 mL, deneyin ikinci basamağında, karbontetra klorür (CCl_4)'den 20 mL yerine 2 mL ve n-hekzan (C_6H_{14}) bileşiğinden 15 mL yerine 2 mL, deneyin üçüncü basamağında saf sudan 15 mL yerine 5 mL ve n-hekzan (C_6H_{14}) bileşiğinden 10 mL yerine 2 mL alınmasının yeterli olacağı görülmüştür. Brom (Br_2) elementi ile çalışırken maske kullanılması gerektiği pilot uygulamada görülmüş ve güvenlik önlemlerine maske kullanımı sembolü de eklenmiştir. Pilot uygulama sırasında deneyde kullanılan bileşiklerin bazılarının kimyasal formülü verilip ismi verilmemiş, bazılarının ise ismi verilip kimyasal formülü verilmemiş olduğu anlaşılmış ve kullanılan kimyasal maddelerin hem isminin hem de formülünün verilmesine karar verilmiştir.

5. Hazırlanan çalışma yaprağının BTÖ yaklaşımına ve öğrenci seviyesine uygunluğu, uygulanabilirliği, bilimsel olarak doğruluğu açılarından bir kimya öğretmenin, çalışma konuları BTÖ yaklaşımı olan iki kimya eğitimcisinin ve bir fen eğitimcisinin görüşlerine sunulmuştur.
6. Uzmanlar, ilişkilendirme basamağında kullanılan metinler uzun ve bilgi içerikli olduğu ve bu bölümde daha kısa günlük hayattan hikâye veya gazete haberi gibi metinler olması durumunda daha ilgi çekici olabileceği yönünde öneride bulunmuşlardır. Bu öneriler dikkate alınarak çalışma yaprağının ilişkilendirme basamağı önerilere göre yeniden düzenlenmiştir. Bu şekilde uzman görüşlerinin önerileri doğrultusunda çalışma yaprağına son hali verilmiştir.
7. Son hali verilen alkanlar çalışma yaprağı 12. sınıf öğrencilerine 200 dakikada (beş ders saatinde) uygulanmıştır. Uygulamalar arasındaki kopukluğun giderilmesi için her ders başında önceki derste işlenenler kısaca tekrarlanmış, her ders sonrasında da dersin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Öğretim Materyali

Bu araştırma kapsamında “Alkanlar” konusuna yönelik geliştirilen çalışma yaprağı REACT stratejisinin aşamalarına uygun olarak beş bölümden oluşmaktadır. İlişkilendirme aşamasında, bir gazete haberine yer verilmiştir. Gazete haberinde yer alan günlük hayattan aşına olunan bir “*Petrol*” bağlamı seçilmiş ve bu bağlamın konu ile ilişkilendirilmesini sağlamak için öğrencilere çeşitli sorular yöneltilmiştir. Bu sorulara ek olarak öğrencilere araştırma soruları verilerek bir sonraki derste sunmaları için araştırma görevleri verilmiştir. Aşağıda “Alkanlar” konusunda BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan çalışma yaprağının birinci (ilişkilendirme) bölümü sunulmuştur.



Karadeniz'de petrol arama çalışmaları devam ediyor

Deep Water Champion Karadeniz'de petrol arama çalışmalarını bu ay içerisinde başlıyor.

▼ ANKARA (ANAHABER) Dünyanın en büyük ve en modern arama platformu olan Deep Water Champion sondaj gemisinin Karadeniz'deki çalışmalarını bu ay içinde başlıyor. Karadeniz'de petrol arama çalışmalarını sürdüren Exxon Mobil şirketinin Projelerden Sorumlu Arama Direktörü Russell Bells, mayıs ortasında Kastamonu 1 kuyusuna kazma vurulacağını bildirdi. Gazetecilerin sorularını cevaplayan Russell Bells daha önce Karadeniz'de TPAO ve Petrobrass şirketleriyle Sinop 1 kuyusunda yapılan sondaj çalışmalarına da değindi. Kuyudan petrol çıkmamasının petrol endüstrisinde olağan olduğunu, ancak her çalışmadan Karadeniz ile ilgili çok önemli bilgiler elde edildiğini kaydetti.

İkinci kuyunun Samsun civarında olup olmayacağı yönündeki soruya Russell Bells, bu koya-



nadaki çalışmaları TPAOyla birlikte sürdürdüklerini belirttikçe karşılık verdi. "Güçlü petrol emaresi var mı?" sorusuna, "Karadeniz'de kilometrelerce yapılan kazılardan bir tanesiydi. Karadeniz'deki prospektler konusunda çok önemli veriler sunuyor" diye cevaplayan Projelerden Sorumlu Arama Direktörü Russell Bells; kuyu çalışmalarının maliyetinin ise 150 ile 220 milyon dolar arasında olabileceğini ifade etti.

Yukarıdaki haberde işbirliği yapılması düşünülen Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığında (TPAO) petrol mühendisi olan Tuna Bey, **petrol** ile ilgili arama, analiz etme ve petrolün çevreye etkisini araştırma gibi alanlarda uzmandır. Tuna Bey ve ekibi yeni petrol kuyuları açmış ve bu kuyulardan ekonomik değeri yüksek **petrol** elde ederek ülkemizin ekonomisine katkıda bulunmuşlardır.

Ayrıca Tuna Bey, **petrol** ile ilgili tecrübelerinden yararlanılmak üzere çeşitli seminer, konferans, panel ve ihtiyaç anında kurtarma faaliyetlerine de davet edilmektedir. Tuna Bey, konuk olduğu **petrolün** yapısı ile ilgili bir seminerde katılımcıların **petrol** ile ilgili merak ettikleri soruları yanıtlamıştır.

-Katılımcı: Petrol kelimesi ne anlama gelmektedir? Petrolün nasıl oluştuğu hakkında bilgi verebilir misiniz?
-Sizce Petrol Mühendisi Tuna Bey bu soruyu nasıl cevaplamıştır? Araştırmamız.

.....

.....

.....

.....

-Katılımcı: Petrolün bileşenleri ve yapısı hakkında bilgi verebilir misiniz?
- Sizce Petrol Mühendisi Tuna Bey bu soruyu nasıl cevaplamıştır? Araştırmamız.

.....

.....

.....

.....

İkinci bölümde öğrencilerin bilgilerini tecrübe etmelerini sağlamak için alkanların bir üyesi olan n-hekzan (C_6H_{14}) bileşiğinin özelliklerini keşif amaçlı bir deney tasarlanmış ve öğrencilerin gruplar halinde bu deneyi yapmalarına, verileri kaydetmelerine ve deney sonuçlarını yorumlamalarına yönelik etkinlikler ve yönergeler verilmiştir. Deney sonucunda deney ile ilgili çeşitli sorular yöneltilerek deney sonuçlarını öğrencilerin yorumlaması sağlanmıştır. Aşağıda "Alkanlar" konusunda BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan çalışma yaprağının ikinci (tecrübe etme) bölümü sunulmuştur.

Karadeniz' de petrol arama çalışmalarında da görevli olan Petrol Mühendisi Tuna Beyin ünü liselere kadar yayılmıştır. Bir anadolu lisesine petrol konulu seminer için davet edilen Tuna Bey tanışma konuşmasından sonra okulun laboratuvarına geçmiş ve öğrencilerin merak ettiği tüm soruları cevaplamıştır. Öğrenciler hazırladıkları soruları Tuna Bey'e sormaya başlarlar:

-Öğrenci: Yaptığım bazı araştırmalardan petrolün içinde bazı alkan bileşikleri varmış. Hatta bunlardan birisi de n-hekzan (C_6H_{14}) imiş. Petrol bileşiğinin içeriğinde bulunan n-hekzan nasıl özellikte bir maddedir?
Tuna Bey vakit kaybetmeden n-hekzan (C_6H_{14}) ile ilgili bilgiler vermeye başlamıştır.

A. Siz de petrolün yapısında bulunan alkanların bir üyesi olan n-hekzanın (C₆H₁₄) özelliklerini incelemek için grupça aşağıdaki deneyi yapınız.

Deneyle amaçlanan: Petrolün yapısını oluşturan alkanlardan, n-hekzan (C₆H₁₄)'ın özelliklerini incelemek.

Kullanılan araç ve gereçler: Potasyum permanganat (KMnO₄), karbontetra klorür (CCl₄), brom (Br₂), n-hekzan (C₆H₁₄), 4 adet deney tüpü ve tüplere uygun lastik tıpa, 1 adet erlen, 1 adet petri kapı, kibrit, tüplük, 1 adet damlalık, 1 adet pipet.



Güvenlik önlemleri:

1. Deney sırasında yangın çıkmaması için gereken önlemleri alınız.
2. Deneye başlamadan önce gözlük takınız, gözlüksüz çalışmayınız.
3. Deneyde kullanılan malzemelerin muhtemel zararlı etkilerinden korunmak için kauçuk eldiven kullanınız.
4. Brom (Br₂) toksin bir madde olduğu için deneyi yaparken laboratuvarı iyi havalandırınız ve brom (Br₂) ile ilgili uygulamayı çeker ocakta yapınız.

Deneyin yapılışı:

1. Bir erlen alarak 0,2 molarlık 150 mL (0,5 gram) potasyum permanganat (KMnO₄) çözeltisi hazırlayınız. Bir deney tüpüne, 5 mL potasyum permanganat (KMnO₄) çözeltisinden koyunuz. Üzerine 2 mL n-hekzan (C₆H₁₄) ekleyip deney tüpünü lastik tıpa ile kapatınız. Deney tüpünü çalkalayınız. (MA_(KMnO₄)=158 g/mol)
2. 2 mL karbontetra klorürü (CCl₄) deney tüpüne boşaltınız. Üzerine 2 mL n-hekzan (C₆H₁₄) ekleyip bir süre çalkalayınız.
3. 5 mL saf su alarak deney tüpüne koyunuz. Üzerine 2 mL n-hekzan (C₆H₁₄) ekleyip bir süre çalkalayınız.
4. Bir deney tüpüne, 2 mL n-hekzan (C₆H₁₄) koyarak, üzerine 3 damla brom (Br₂) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız
5. Petri kabına 2 mL n-hekzan (C₆H₁₄) koyunuz. Petri kabındaki n-hekzanı (C₆H₁₄) dikkatli bir şekilde kibrit ile yakmaya çalışınız.

B. n-hekzanın (C₆H₁₄) özelliklerini incelemek için yaptığımız deneyden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. n-hekzan (C₆H₁₄) bileşiğinin, potasyum permanganat (KMnO₄) çözeltisine ve bromun (Br₂) rengine etkisi ne olmuştur? Açıklayınız.

.....

2. n-hekzan (C₆H₁₄) bileşiği, karbontetra klorürde (CCl₄) ve saf suda (H₂O) çözülmüş müdür? Açıklayınız.

.....

3. n-hekzan (C₆H₁₄) bileşiği, ateşlendiğinde yanma gerçekleşmiş midir? Nedenini açıklayınız.

.....

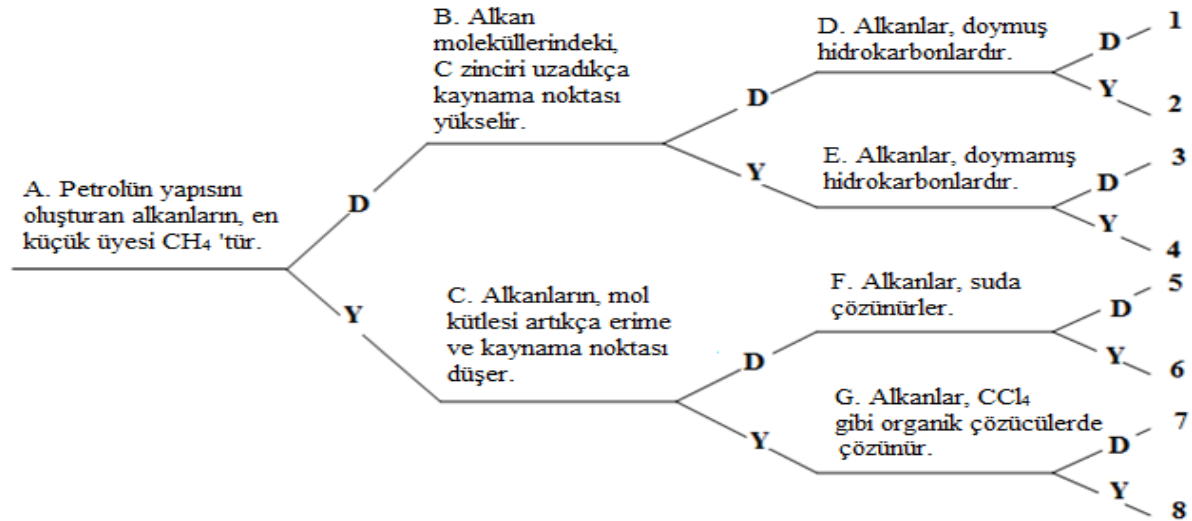
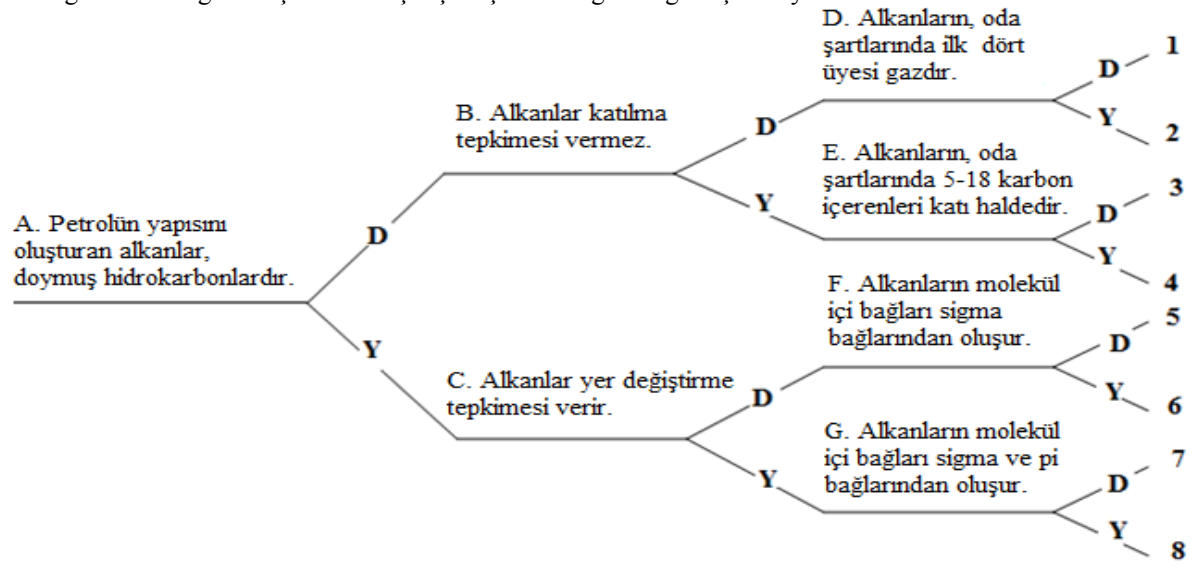
Üçüncü bölümde öğrencilerin bilgi ve tecrübelerini uygulamaları için araştırmacılar tarafından hazırlanan soruları bireysel olarak cevaplamaları istenmiştir. Aşağıda “Alkanlar” konusunda BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan çalışma yaprağının üçüncü (uygulama) bölümü sunulmuştur.

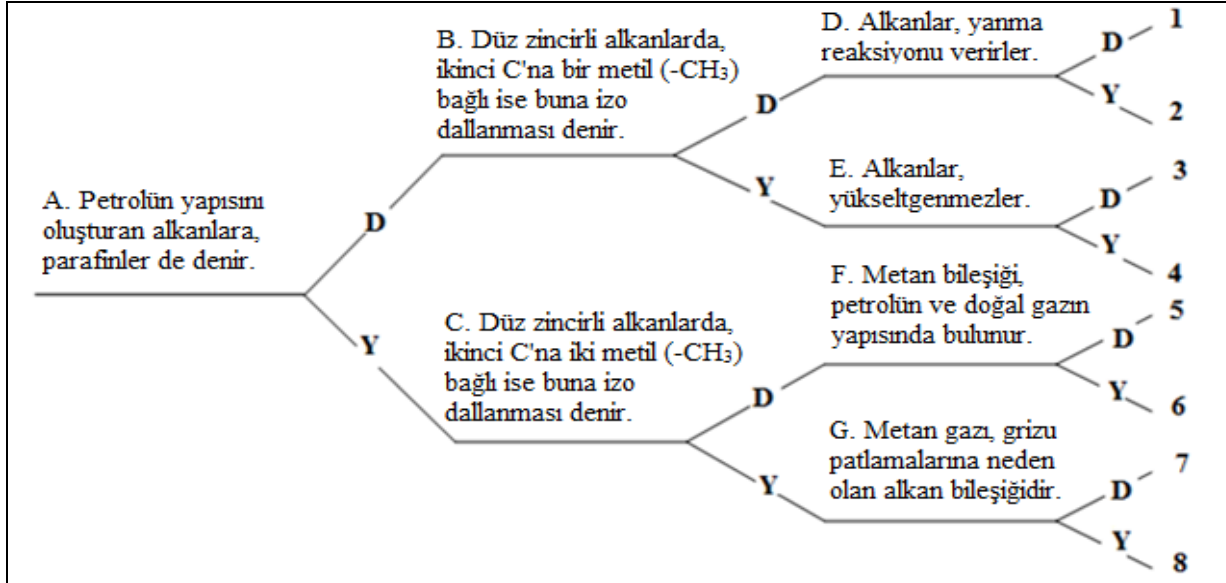
C. Aşağıdaki soruları grupça araştırarak araştırma sonuçlarınızı sınıfta sununuz.

1. Alkanların (C_nH_{2n+2}) IUPAC sistemine göre adlandırılması nasıldır?
2. Alkanlar (C_nH_{2n+2}) doğada nerelerde bulunur?
3. Alkanların (C_nH_{2n+2}) fiziksel özellikleri nelerdir?
4. Alkanlar (C_nH_{2n+2}) hangi kimyasal tepkimeleri verir?
5. Alkil halojenürlerin özellikleri ve kullanım alanları nelerdir?
6. Wurtz sentezi ile alkan (C_nH_{2n+2}) nasıl elde edilir?
7. Alkanların kapalı ve açık formülleri nasıl yazılır? Alkanlar top çubuk modeli ile nasıl gösterilir?

D. "Petrol Mühendisi Tuna Bey'in verdiği bilgilerden, araştırmalarınızdan ve yaptığınız deneylerden hareketle öğrendiklerinizi aşağıdaki sorulara uygulayınız.

1. Aşağıda verilen tanılayıcı dallanmış ağaçlardaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar veriniz. Verdiğiniz karara göre kaç numaralı çıkıştan çıkmanız gerektiğini işaretleyiniz.

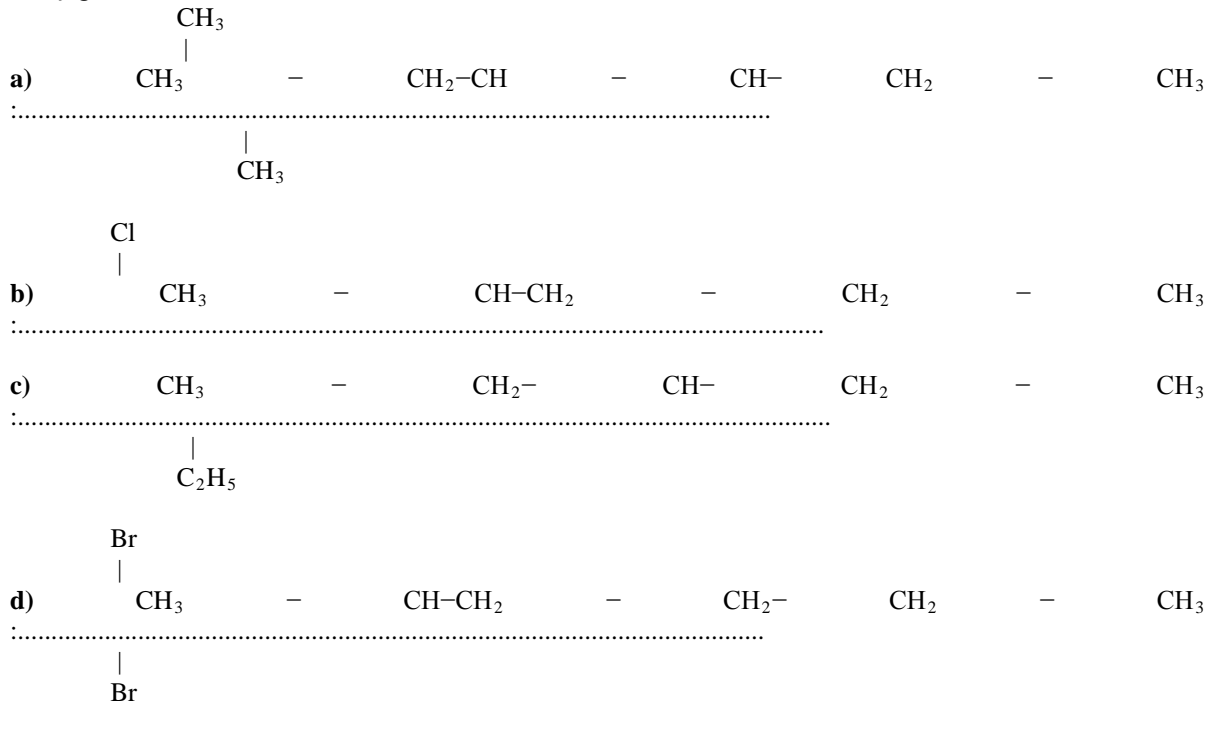




Tablo I Tabloda Verilen Alkanların (C_nH_{2n+2}) Açık Formüllerini Yazarak Top-Çubuk Modelini Çiziniz.

Alkanın ismi	Alkanın (C _n H _{2n+2}) açık formülü	Alkanın (C _n H _{2n+2}) top-çubuk modeli
Metan		
Etan		
Propan		
Bütan		
Pentan		

3. Aşağıdaki alkanları (C_nH_{2n+2}) isimlendiriniz.



e)
$$\begin{array}{ccccccccccc} & \text{I} & & \text{I} & & \text{CH}_3 & & & & & & \\ & | & & | & & | & & & & & & \\ \text{e)} & \text{CH}_3 & - & & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & & & & & & & & \\ & & & & & | & & & & & & & & & & \\ & & & & & \text{CH}_2 & & & & & & & & & & \\ & & & & & | & & & & & & & & & & \\ & & & & & \text{CH}_3 & & & & & & & & & & \end{array}$$

.....

.....

.....

4. Aşağıda isimleri verilen alkanların (C_nH_{2n+2}) açık formüllerini yazınız.

a) 2, 4 - diklor pentan :

b) 2 - brom 3, 5 - dimetilhegzan :

c) 3 - etil 2, 2, 3 - trimetilhegzan :

5. Petrolün yapısında bulunan alkan (C_nH_{2n+2}) bileşikleri nelerdir? Açık formüllerini çiziniz.

.....

.....

6. Petrolün yapısında da bulunan metan (CH_4) doğada başka nerelerde bulunur?

.....

.....

7. Petrolün yapısında bulunan alkanların elde edilme yöntemlerini düşünerek siz de aşağıdaki reaksiyonları tamamlayınız.

a) $CH_3 - \xrightarrow{Br} + CH_3 - Br + 2Na$
.....

b) $CH_3 - \xrightarrow{Cl} + C_2H_5 - Cl + 2Na$
.....

8. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.

$CH_3 - \xrightarrow{CH_2} CH_2 - MgBr + H_2O_{(s)}$
.....

9. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.

a) $CH_3 \xrightarrow{Pt} CH = CH_{2(g)} + H_{2(g)}$
.....

b) $C \xrightarrow{Pt, H} \equiv C - H_{(g)} + 2H_{2(g)}$
.....

10. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.

$C_5H_{12(s)} \longrightarrow + O_{2(g)}$
.....

11. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.

(Güneş ışığı)
a) $\xrightarrow{CH_4} + Cl_{2(g)}$
.....

(Güneş ışığı)
b) $\xrightarrow{CH_3Cl} + Cl_{2(g)}$
.....

(Güneş ışığı)
c) $\xrightarrow{CH_2Cl_2} + Cl_{2(g)}$



Dördüncü bölümde ise günlük hayattan verilen “petrol” bağlamı ve problemler aracılığıyla, öğrencilerin sosyal çevresine bilgi paylaşımında bulunmaları ve onlarla iletişim kurarak öğrenmelerini sağlamak amaçlanmıştır. Aşağıda “Alkanlar” konusunda BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan çalışma yaprağının dördüncü (iş birliği) bölümü sunulmuştur.

E. Aşağıda verilen soruları grupça araştırınız, öğrendiklerinizi arkadaşlarınıza sunarak paylaşınız.

1. Petrolü oluşturan alkanlar ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) katılma tepkimesi verir mi? Örneklendiriniz.

.....

2. Petrolü oluşturan alkanlar ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) yanar mı? Örneklendiriniz.

.....

3. Petrolü oluşturan alkanlar ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) yer değiştirme tepkimesi verir mi? Örneklendiriniz.

.....

4. Yanda resimlerini gördüğünüz denizde yaşayan sünger ve yumuşakçaların ve böcek öldürücünün ortak özellikleri ne olabilir?



.....

Beşinci bölümde ise öğrencilerin daha önceden karşılaşmadıkları gerçek hayattan problemlere, öğrendikleri bilgileri kullanarak bir çözüm bulmaları istenmiştir. Bu aşama ile öğrenilen konu içeriğinin başka alanlara ve örneklere transfer edilmesi öğrenilen bilgilerin derinleştirilmesi için öğrencilere fırsatlar sunulması sağlanılmaya çalışılmıştır. Aşağıda “Alkanlar” konusunda BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan çalışma yaprağının beşinci (transfer etme) bölümü sunulmuştur.

F. Sizlerde öğrendiklerinizi günlük hayatta karşılaştığımız aşağıdaki durumlara çözüm üretmek için kullanmaya çalışınız.

1. Alkil halojenürler (R-X) günlük hayatta nerelerde kullanılır?

.....

.....

2. İstanbul Ümraniye'de gerçekleşen çöplük patlaması faciasına neden olan petrolün yapısında da bulunan metan (CH₄) gazıdır. Patlama metan (CH₄) gazının ve alkanların hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır? Açıklayınız.



.....

.....

3. Petrolün yapısında bulunan alkanlar (C_nH_{2n+2}) arabalarda yakıt olarak kullanılmaktadır. Alkanların (C_nH_{2n+2}) yakıt olarak kullanılmasını sağlayan özelliği ne olabilir? Açıklayınız.



.....

.....

4. Alkanlar (C_nH_{2n+2}), petrolden başka günlük hayatta karşılaştığımız hangi maddelerde bulunur?

.....

.....

5. Karbontetra klorür (CCl₄) yangın söndürücü, kuru temizleme ve yağ çözücü olarak kullanılmaktadır. Bu karbontetra klorür (CCl₄)'ün hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır? Açıklayınız.



.....

.....

.....

Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerle Yürütülen Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “Alkanlar” konusunda 12. sınıf öğrencilerine uygulanan BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen ve uygulanan çalışma yaprağı ile ilgili yarı yapılandırılmış mülakatların analizinden elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 2. 12. Sınıf Öğrencilerinin BTÖ Yaklaşımının REACT Stratejisine Göre Geliştirilen Çalışma Yaprağı Eşliğinde İşlenen Ders Süreci İle İlgili Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Tema	Kodlar	Görüşmeden örnek alıntı ifadeler	Ö
Öğrenmeye yaptığı etki	Kalıcı öğrenme	"Geleneksel yöntemle ders işlediğimizde aklımızda bir iki gün kalan daha sonra unutulmuş bilgiler bu materyalleri kullanarak ders işlediğimizde uzun süre unutulmaz ve daha kalıcı oldu." Ö3 "Yapılan deneylerle duyduğumuz öğrendiğimiz bilgilerin gerçekten uygulanabilir olduğunu gördüm. Bu yüzden bu yöntemle öğrendiğimiz bilgiler kalıcı oldu. Bu yöntemle öğrendiğim bilgileri unutmam sanırım." Ö6	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6
	Öğrenmeyi kolaylaştırma	"Bu materyallerle dersi işlemeye başlamadan önce hidrokarbonlar konusunu gözümde büyütmüştüm, çok zor ne yapacağım diye endişeliydim. Bu şekilde ders işledikten sonra sınavlarda kolaylıkla çıkan soruları yaptım. Başarımı arttırdı ve konuya bakışımı değiştirdi." Ö1 "Hidrokarbonlar konusunu çok uzun bir konu bekliyordum, işin içinden çıkılmaz diyordum ancak bu materyalde aşamalarla dersin işlenmesi konuyu basitleştirdi, zihinsel olarak yapamam anlayamam çok zor bir konu düşüncesini öncelikle yıkıyor. Konuyu anlayabileceğimizi aslında konunun kolay olduğunu gösterdi." Ö5	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6
	Günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlama	"Alkanların günlük hayatta nerelerde kullanıldıklarını öğrendim ve aklımda kaldı. Çalışma yaprağındaki hikâyeler deneyler örnekler günlük hayattan seçildiği için konuyu günlük hayatla daha iyi bağladım. Bu yöntemle ders işlediğimizde günlük hayatla ilişkilendirdiğimiz için bilgiler bana ilginç geldi, boş gelmedi, bu bilgileri günlük hayatta kullanabileceğimi gördüm." Ö1 "Aslında hidrokarbonları günlük hayatta çokça kullanıyormuşuz da haberimiz yokmuş. Derslerde işlediğimiz konuların günlük hayatta kullanılır olduğunu gördüm. Aslında boş şeyler işlemiyormuşuz." Ö6	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6
	Bağlamla ilişki kurma	"Bağlam kullanmamız iyi oldu. Günlük hayatta gördüğüm maddelerin yapısında işte şu hidrokarbon var diyorum. Örneğin petrolün yapısını alkanların oluşturduğunu hatırlıyorum. Bağlam kullanılması günlük hayatta ilişkilendirmeme yardımcı oldu. Kullandığımız bağlamları gördüğümde aklıma hemen konu geliyor. Alkanlarla ilgili soruları gördüğümde hemen alkanların petrolle ilgili olduğu gözümde canlanıyor." Ö1 "Günlük hayatta kullandığımız bir bağlamla ilişkilendirdiğimizde konu hemen aklıma geliyor bu konuyla bağ kurabiliyorum. Bağlam kullanılması dersi daha iyi anlamamı sağladı. Örneğin sadece alkan deyip geçseydik aklımda hiç bir şey kalmayacaktı, petrolle ilişkilendirdiğimiz zaman alkanı ben bir daha unutmam." Ö6	Ö1, Ö4, Ö6
	Araştırma yapmaya yönlendirme	"Çalışma yaprağında verilen araştırma ödevleri sayesinde araştırma yaptım. Böylece konuyu daha iyi anladım ve aklımda daha iyi kaldı. Çalışma yaprağı beni araştırma yapmaya yönlendirdi. Ben de emek harcağınca daha kalıcı oldu. Bizim de derste aktif olmamız deneyi kendimizin yapması dersi daha iyi anlamamızı sağladı." Ö1 "Bu yöntemi çok beğendim. Örneğin araştırma ve sunum ödevleri vardı. Araştırma yaparak öğrendiğim bilgiler kalıcı oldu. Araştırma yaparken kaynakları karıştırırken bilgiler muhakkak akılda kalıyor." Ö3	Ö1, Ö3, Ö5
	Konu akışının düzenli olmasını sağlama	"Çalışma yaprakları ile dersi işlemek hoşuma gitti. Çalışma yapraklarında konu akışı yapacağımız, takip edeceğimiz yolun belli olması, planlı olmasını beğendim." Ö2 "Elimizde doküman olduğunda üzerine yazmak daha kolay ve düzenli oluyor. Ben de yazmayı yetiştirmiş oldum." Ö6	Ö2, Ö5, Ö6
	Derse olan ilgiye etki	"BTÖ yaklaşımını kullanarak dersleri işlediğimizde bir sonraki dersi çok merak ediyordum biran önce ders işlemek istiyordum." Ö1 "Bence günlük hayattan bağlamlar seçilmesi gayet mantıklı oldu. Bütün derslerde konuya başlamadan önce bu konu günlük hayatta nerede kullanılıyor, ne işe yarar diye öğretmenlerimize soruyoruz. Bu yöntem ve materyaller bu konu günlük hayatta nerede kullanılıyor, ne işe yarar sorularını sordurmaya fırsat vermedi, direk günlük hayattan olaylar ve bağlamlar ile derse başladık, derse ilginiz arttı meraklandık, dersleri isteyerek işledik." Ö4	Ö1, Ö4, Ö5, Ö6

Derse motive olmayı sağlama	"Bu yöntemle işlenecek bir sonraki dersleri ipe çekmeye başladım. Derse istekli olarak girmeye başladım." Ö1 "Çalışma yaprağındaki görseller, deneyleri bizim yapmamız, deney sonuçlarını çalışma yaprağına bizim geçirmemiz, bizim de bir şeyleri başarabileceğimizi gösterdi, bize özgüven kazandırdı." Ö5	Ö1, Ö4, Ö5
Derse katılımı arttırma	"Derse katıldığım, derse katkımda olduğu zaman dersleri daha iyi anlıyorum. Bu materyaller de derse aktif katılmamı ve dersin bizzat içinde olmamı sağladı. Düz anlatım yolu ile işlenen derslerde sıkılıyordum derse ilgi duyamıyordum, bu materyalleri kullanarak işlediğimiz derslerde hiç sıkılmadım, dersler ilgimi çekti." Ö3 "Çalışma yaprakları ile işlenen derslerde derse ilgisi olmayan arkadaşlar bile derse katıldı." Ö6	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6
Eğlenceli olma	"Bir üst sınıf arkadaşlarımıza hidrokarbonlar konusu zor mu? Kolay mı diye sordüğümüzde onlar çok zor demişlerdi. Ancak bu yöntemle dersi işlediğimiz zaman gördüm ki konu zor değil aksine bu yöntem dersi bana göre eğlenceli hale getirdi." Ö2 "Deneyler güzel oldu, deneyler hem eğlenceli oldu hem de bilgi sahibi olmamızı sağladı." Ö3	Ö2, Ö3

Geliştirilen materyalin uygulanmasından sonra öğrencilerle yürütülen mülakatlarda; öğrencilerin görüşlerinden “öğrenmeye yaptığı etki” teması altında “kalıcı öğrenme, öğrenmeyi kolaylaştırma, günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlama, bağlamla ilişki kurma, araştırma yapmaya yönlendirme ve konu akışının düzenli olmasını sağlama” kodlarının; “derse olan ilgiye etki” teması altında ise “ilgi çekici-merak uyandırıcı olma, derse motive olmayı sağlama, derse katılımı arttırma, eğlenceli olma” kodları oluşturulduğu Tablo 2’de görülmektedir. Bu kodlardan yola çıkılarak öğrencilerin materyalin, kalıcı öğrenmeyi sağladığını, öğrenmeyi kolaylaştırdığını, günlük hayatla bağlantı kurmayı sağladığını, materyaldeki bağlamla ilişki kurmayı sağladığını, öğrencileri araştırma yapmaya sevk ettiği ve ders sürecinde konu akışının düzen içerisinde ilerlemeyi sağladığını düşündükleri anlaşılmaktadır. Ayrıca BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen çalışma yaprağı eşliğinde işlenen derslerin ilgi çekici ve merak uyandırıcı olduğunu, derse motive olmayı sağladığını, derse katılımı arttırdığını ve derslerin daha eğlenceli geçtiğini belirttikleri ortaya çıkmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Klasik öğrenme etkinliklerine alışan öğrencilere, BTÖ yaklaşımı ile hazırlanan çalışma yaprakları ile konuların öğrenilmesi daha kolay gelmiş ve onlar için bilgiler daha akılda kalıcı olmuştur. REACT stratejisine dayalı çalışma yaprağı ile konuların daha kolay ve akılda kalıcı olmasının nedeni; çalışma yaprağında, öğrencilere konuyla ve günlük yaşamla ilişkili araştırma sorularının ve görevlerinin verilmesi ve aşına oldukları konuyla da yakından bağlantılı “petrol” bağlamı ile konunun ilişkilendirilmesi olabilir (Çiğdemöğlu & Geban, 2015; Karşlı & Yiğit, 2015; Karşlı & Kara Patan, 2016).

Öğrencilere, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre uygulanan çalışma yaprakları konuyla günlük yaşam arasında ve konuyla seçilen bağlam arasında bağlantı kurmada yardımcı olmuştur. Bu durum alkanlar çalışma yaprağında günlük hayattan iç içe oldukları bir bağlam sunularak bilmeye ihtiyaç duyulan bir ortamın yaratılmış olmasının ve konunun gündelik hayattaki yerini fark ettirmesinin bir yansıması olabilir. Ayrıca öğrencilere somut örnekler üzerinden zengin ve etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturulmasından da kaynaklanabilir (Karlı & Ayas, 2014). Literatürde BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre işlenen derslerin öğrencilerin günlük yaşamla öğrenilen kavram arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olduğunu gösteren çalışmalar da bu sonucu desteklemektedir (Gilbert, Bulte & Pilot, 2011; Karlı & Yiğit, 2015). Ayrıca REACT stratejisine göre hazırlanan ve uygulanan alkanlar çalışma yaprağı öğrencileri araştırma yapmaya yönlendirmiştir. Bu bulgu alkanlar çalışma yaprağında uygulamadan önce öğrencilere verilen araştırma ödevlerinin ve araştırdıklarını arkadaşlarıyla paylaşma/sunma görevlerinin onlara verilmesinin bir sonucu olabilir. Literatürde öğrencilere öğrenmeleri pekiştirici nitelikte verilen okul dışı görevlerin akademik başarılarına olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir (Kapıpınar & Kıran, 1999). Ayrıca öğrenciler, REACT stratejisine göre hazırlanan alkan çalışma yaprağı ile işlenen derslerin konu akışının düzenli olmasını sağladığını ve bu şekilde konuları daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir. Bu bulgu çalışma yapraklarının kavram öğretimi sırasında yapılacak aktivitelerin bütün işlem basamaklarının organize bir şekilde ve bir bütünlük içinde sunulmasını kolaylaştıran, etkili bir kavram öğretiminin gerçekleştirilmesinde hem öğretmene hem de öğrenciye kolaylık sağlayan öğretim materyali olma özelliğinin bir sonucu olarak görülebilir (Saka & Yılmaz, 2005; Karlı & Şahin, 2009; Karlı & Çalık, 2012; Karlı & Ayas, 2014).

Öğrencilere BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre uygulanan alkanlar çalışma yaprağının, içerdiği öğretim etkinlikleri ve aşamaları ilginç gelmiş, derse olan meraklarını arttırmıştır. Çalışma yaprağında, günlük hayattan seçilen bağlamla derslerin işlenmesi öğrencilerin dersleri daha eğlenceli bulmasını sağlamış, derslere katılım oranını arttırmış ve onları derse motive etmiştir. Ayrıca Tablo 2’den de anlaşıldığı gibi öğrencilerin zor olarak nitelendirdikleri konuya karşı bakış açılarında olumlu değişimler gözlenmiştir. Bu bulgu REACT stratejisini temel alan alkanlar çalışma yaprağında “petrol” bağlamı seçilerek konuların petrolle ilişki kurularak öğretilmesinden kaynaklanmış olabilir. Buna ek olarak araştırmaya katılan öğrencilerin klasik öğrenme etkinliklerine alışmış olmaları nedeniyle farklı bir öğrenme yaklaşımıyla derslerin işlenmesinin ilgilerini çekmiş olması ve öğrencilerin

üniversite sınavına girecek olmalarından dolayı bu şekilde işlenen dersin onları üniversite sınav stresinden ve test tekniği ile ders işlemelerinden uzaklaştırmış olması etkili olmuş olabilir. Ayrıca tecrübe etme basamağında öğrenciler tarafından gerçekleştirilen deney, soyut olan alkanların özellikleri konusunun petrol bağlamı ile somutlaştırılması sağlanmış, yapılan deneylerle öğrencilerin tecrübeler edinmesi sağlanmış olabilir. Uygulama basamağı, öğrenilen bilgiler ve edinilen tecrübelerin problemleri çözmede kullanılabilirdiğini göstermiştir. İşbirliği aşaması, grupça çalışarak problemleri çözmenin, gruptaki öğrencilerin eksiklerini gidermede önemli olduğu ve ortak akılla problemlere çözüm üretmenin bireysel çözüm üretmeden daha etkili olduğunun anlaşılmasını sağlamıştır (Çayan, & Karşlı, 2015). Transfer etme basamağı ise daha önceden karşılaşılmayan gerçek hayattan problemlerin, öğrenilen bilgileri kullanarak çözülebileceğini göstermiştir. Öğretimde bu aşamaların kullanılması öğrencilerin REACT stratejisine göre geliştirilen ve uygulanan çalışma yaprağı ile işlenen derse aktif katılmasını sağladığı anlaşılmaktadır. Bu bulgu bu stratejinin öğrencilerin bilimsel bilgileri ezberlemekten kurtularak, bu bilgilerin günlük yaşamlarıyla ilişkisini öğrenmelerini ve “Bu bilgi ne işime yarayacak?” düşüncesine cevap bulacak olmalarının (Pilot & Bulte, 2006; Demircioglu vd., 2013) bir sonucu olabilir. Ayrıca öğretmenler sınıflarında REACT stratejisini kullandıklarında, bütün öğrencilerin öğrenebilecekleri bir öğrenme ortamı da yaratılmış ve derse katılımın artması sağlanmış olabilir (Navarra, 2006; Karşlı & Yiğit, 2015). Nitekim literatürde de REACT stratejisine göre işlenen derslerin pozitif öğrenme ortamının oluşturulmasında (Crawford, 2001; Coştu, 2009; Karşlı & Yiğit, 2015; Karşlı & Kara Patan, 2016) ve öğrencilerin fene ve kimyaya karşı ilgi ve motivasyonlarını arttırmasında (Graber vd., 2002; Gutwill-Wise, 2001; Hofstein & Kesner, 2006; Koçak & Önen, 2012; Kutu & Sözbilir, 2011; Sözbilir vd., 2007) etkili olduğu belirtilmiştir.

Mülakatların analizinden BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan ve uygulanan alkan çalışma yaprağının öğrencilerde öğrenmeyi kolaylaştırarak akılda kalıcılığı arttırdığı, derslerin ilgi çekici, merak uyandırıcı ve motive edici olmasını sağladığı, günlük hayatla bağlantı kurmayı ve seçilen bağlamla ilişki kurmayı sağladığı, araştırma yapmaya yönlendirdiği, derse katılımı arttırdığı, dersin eğlenceli olmasını ve konu akışının düzenli olmasını sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Öneriler

Alkanlar konusuna ek olarak diğer kimya konularında benzer etkinlikleri içeren etkililiği incelenmiş çalışma yaprakları geliştirilerek öğretmen, öğretmen adayı ve araştırmacıların erişimine sunulabilir.

Öğrencilerin uygulama süreci ile ilgili ifadelerinden, materyallerde kullanılan günlük hayattan seçilen örneklerin ve hikâyelerin etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu yüzden soyut özellikler taşıyan konularda öğretim yaparken zorlanan öğretmenlerin derslerinde konuyla ilgili bilindik bağlamlar belirleyerek kullanmaları, uygulamalar sırasında günlük hayatla ilgili örneklerle ve hikâyelere bolca başvurulmaları önerilir.

Öğrencilerin BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamaları sırasında en çok hoşlarına giden durumun, aktif olarak derse katılmaları olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle öğretmenlerin derslerinde aktif katılımı arttıracak çalışma yapıklarına, deneylere ve farklı öğretim yöntem ve teknikleriyle desteklenmiş etkinliklere yer vermeleri önerilir.

BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre işlenen derslerin öğrencilerde uzun süre geçtikten sonra kalıcılığının ne olduğu araştırılabilir.

Bilindik, gerçekçi ve konuyla da yakından ilişkili bağlamlar üzerinden işlenen derslerin öğrencilerin organik kimyaya karşı tutumlarında nasıl bir değişim yarattığı incelenebilir.

NOT: Bu çalışma Mahmut YİĞİT'in yüksek lisans tezinden üretilmiş olup Giresun Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından EĞT-BAP-C-220413-09 Kodlu Proje kapsamında desteklenmiştir. Bu çalışmanın bir bölümü IV. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresinde sunulmuştur.

Kaynakça

- Acar, B. & Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 01-10.
- Aktaş, L. (2013). Effect of computer-aided material on students' success, which are prepared based on REACT strategy in particulate structure of material and heat topic, unpublished PhD thesis, Trabzon, Turkey: Karadeniz Technical University.
- Ayvacı, H. Ş. (2010). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 42-51.
- 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, 645-665.

- Barker, V. & Millar, R. (2000). Students' reasoning about basic chemical thermodynamics and chemical bonding: What changes occur during a context-based post-16 chemistry course? *International Journal of Science Education*, 22, 1171- 1200.
- 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. & Lubben, F. (2006). Context-based chemistry: The salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999-1015.
- 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.
- Black, A. E. & Deci, E. L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: A self-determination theory perspective. *Science Education*, 84: 740–756.
- Bulte, A. M. W., 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.
- Childs, P. E. & Sheehan, M. (2009). What is difficult about chemistry? An Irish perspective. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 204–218.
- Cohen, L. & Manion, L. (1989). *Research methods in education*. (3th ed.). London, England: Routledge.
- Coştu, S. (2009). *Matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimleri*. 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.
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B. & Karataş, F. Ö. (2008). Trends in Turkish science education. *Essays in Education, Special Edition*, 23-46.
- Çam, A. & Geban, Ö. (2013). Effectiveness Of Case-Based Learning Instruction On Students' Understanding Of Solubility Equilibrium Concepts. *Hacettepe University Journal of Education*, 44: 97-108.

- Çayan, Y. & Karşlı, F. (2015). 6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (4), 1433-1448.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Genişletilmiş 3. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çiğdemoğlu, 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.
- Demircioğlu H., Demircioğlu G. & Calık M. (2009). Investigating the effectiveness of storylines embedded within a context-based approach: the case for the periodic table, *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 241–249.
- 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.
- Demircioğlu, H., Dinç, M. & Çalık, M. (2013). The effect of storylines embedded within context-based learning approach on grade 6 students' understanding of 'Physical and Chemical Change' concepts. *Journal of Baltic Science Education*, 12(5), 682-691.
- Dlamini, B. & Lubben, F. (1996). Liked and disliked learning activities: Responses of Swazi students to science materials with a technological approach. *Research in Science and Technological Education*, 14(2), 221–236.
- Farsakoğlu, Ö. F., Şahin, Ç. & Karşlı, F. (2012). Comparing science process skills of prospective science teachers: A cross-sectional study. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13(1), Article 6.
- Gilbert, J. K., Bulte, A. V. W. & Pilot, A. (2011). Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817-837.
- Glynn, S. M. & Koballa, T. R. (2005). Contextual teaching and learning. In R. Yager (Eds.), *NSTA professional development monograph*. Arlington (pp.75-84). VA: National Science Teachers Association.
- Graber, W., Erdmann, T. & Schlieker, V. (2002). ‘‘Par CIS: Partnership between chemical industry and schools.’’ *Paper presented at the 2nd International IPN – YSEG Symposium*. Kiel, Germany.

- 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.
- Hacımustafaoğlu, M. (2015). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin "maddenin halleri ve ısı" ünitesinde kavramsal değişim sağlamalarında farklı kavramsal değişim yöntem ve tekniklerle zenginleştirilmiş rehber materyallerin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Hassan A. K., Hill R. A. & Reid N. (2004). Ideas underpinning success in an introductory course in organic chemistry, *University Chemistry Education*, 8, 40-51.
- Hoffman, D. & Demuth, R. (2007). Chemie in kontext in der haupt schule-geht den das? Der mathematis cheund natur wissens chaft liche, *Unterricht-MNU*, 60(5), 299-303.
- Hofstein, A. & Kesner, M. (2006). Industrial chemistry and school chemistry: Making chemistry studies morerelevant. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1017-1039.
- 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*. Yayınlanmış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kapıpınar, Ş. & Kıran, H. (1999). Ev ödevinin öğrencinin akademik başarısına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5, 54-60.
- Karşlı, F. & Ayas, A. (2011). Developing a laboratory activity on electrochemical Cell by using 5e learning model for teaching and improving science process skills. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES)*, 1(1), 121-130.
- Karşlı, F. & Ayas, A. (2013). Farklı kavramsal değişim yöntemleri ile alternatif kavramları gidermek ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek mümkün müdür? elektrokimyasal piller örneği. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-26.
- Karşlı, F. & Ayas, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya konularında sahip oldukları alternatif kavramlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 7(2), 284-313.
- Karşlı, F. & Ayas, A. (2014). Developing a laboratory activity by using 5e learning model on student learning of factors affecting the reaction rate and improving scientific process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 143, 663-668.

- 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. & Şahin, Ç. (2009). Developing worksheet based on science process skills: Factors affecting solubility. *Asia-Pasific Forum of Learning and Teaching*, 10(1), Article 15.
- Karlı, F. & Yiğit, M. (2015). Lise 12. sınıf öğrencilerinin alkanlar konusundaki kavramsal anlamalarına bağlam temelli öğrenme yaklaşımının etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 43–62.
- Karlı, F. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmesinde ve kavramsal değişim sağlamasında zenginleştirilmiş laboratuvar rehber materyallerinin etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- King, D., Bellocchi A. & Ritchie S. M. (2008). Making connections: learning and teaching chemistry in context. *Research in Science Education*, 38, 365-384.
- Koçak, C. & Önen, A. S. (2012). Kimya konularının günlük yaşam konsepti çerçevesinde değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 42, 262-273.
- 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.
- MEB, (2013). *Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı, ortaöğretim 9, 10, 11,12. sınıflar*, Ankara.
- Navarra, A. (2006). *Achieving Pedagogical Equity in the Classroom*. Cord Publishing.
- Osborne J. ve Dillon J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. London: King's College.
- 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.
- Potter, N. M. & Overton, T. L. (2006). Chemistry in sport: Context-based e-learning in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 7, 195-202.
- Ratcliffe, M. (2002). What's difficult about a-level chemistry. *Education in Chemistry*, 39(3), 76-80.

- Reid, N. (2000). The presentation of chemistry logically driven or applications-led? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(3), 381-392.
- Rushton, G.T., Hardy, R.C., Gwaltney, K.P. & Lewis, S.E. (2008). Alternative conceptions of organic chemistry topics among fourth year chemistry students. *Chemistry Education Research and Practice*, 9,122-130.
- Saka, A., Z. & Yılmaz, M. (2005). Bilgisayar destekli fizik öğretiminde çalışma yapraklarına dayalı materyal geliştirme ve uygulama. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 120-131.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R. & Hofstein, A. (2005). The importance of involving high-school chemistry teachers in the process of defining the operational meaning of 'chemical literacy'. *International Journal of Science Teaching*, 27, 323-344.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H. & Yıldırım, A. (2007). Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (context-based) öğretim yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları, *I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi* (s. 108). İstanbul.
- Şendur, G. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının organik kimyadaki kavram yanılgıları: Alkenler örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi (TUSED)*, 9(3), 160-185.
- Taasoobshirazi G. (2007). Gender differences in physics: a focus on motivation. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4(3), 7–12.
- Topsakal, Ü. U., Çalık, M. & Çavuş, R. (2012). What trends do Turkish biology education studies indicate? *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 639-649.
- 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 üzerinde 5e modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 199–220.
- 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.